Управление образования администрации Северо-Енисейского района
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования детей
«Северо-Енисейский детско-юношеский центр»

Принята на заседании
методического совета
от "12" 10 2021г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ ДО «ДЮЦ»
_____ Фоминых М.Н.
Приказ №141 "12" 10 2021г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ», РЕАЛИЗУЕМАЯ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ФОРМЕ

технической направленности

Срок реализации: 3 года
Возраст обучающихся: 9-14 лет
Уровень программы: Продвинутый

Автор-составитель:
Зукол Е.В.,
педагоги дополнительного образования

гп Северо-Енисейский

2021г

Комплекс основных характеристик программы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – техническая. Данная дополнительная общеобразовательная программа направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся с наклонностями в области точных наук и технического творчества (сфера деятельности «человек-машина»).

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 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 занятий по данной программе 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.

Отличительные особенности

Данная программа реализуется в интегрированной форме. На уроках технологии в основной школе отводится небольшое количество часов на изучение элементов машиноведения: в 6 классе – 2 часа, в 7 классе – 2 часа. За такое короткое время учащиеся не усваиваютдолжным образом основные понятия данной темы, практическая часть на данную тему вовсе отсутствует. Данная программа направленна именно на то, чтобы теоретический материал основной школы по теме«Элементы машиноведения» закреплялся и отрабатывался на практике в полной мере. Также данная программа позволяет произвести подготовку учащихся перед изучением основного курса физики по разделу «механика».

На занятиях по программеиспользуется набор Lego«Физика-технология» 9686, для организации работы с которымпедагогу не требуется специальной научно-технической подготовки.Работая парами, дети от 9 лет и старше, независимо от их знаний, смогут собирать, исследовать и изучать модели, получая при этом удовольствие и новые знания.

Реализация образовательных программ возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в порядке, определяемом администрацией образовательной организации. При применении электронного и дистанционного обучения на учебных занятиях вместо конструктора «9686, 9688, 9641 Технология и физика» применяется программа для виртуального трехмерного конструирования LEGO DigitalDesigner.

Адресат программы:

Программа «Физика и технология» рассчитана на учащихся среднего звена, возраст которых 9-14 лет, не имеющих специальной подготовки. В связи с ориентированностью программы на индивидуальную практическую работу детей, где необходим индивидуальный подход и внимание педагога к каждому ребенку, максимальное количество детей в группе не должно превышать 10 человек.

Объём программы:

Программа «Физика и технология» рассчитана на 144 академических часа (за три года).

Формы организации образовательного процесса:

- Парная — соответствует взаимодействию в обособленной паре (результаты его не используются в других парах).
- Коллективная — соответствует взаимодействию в группе, когда общение происходит в парах сменного состава.

Формы занятий (очные):

- Практическая работа.
- Контрольное занятие.
- Соревнования
- Беседа

- Творческий проект

Формы занятий (заочные)
- Онлайн-консультация
- Занятие с использованием видеоконференцсвязи
- Чат-занятия

Срок освоения программы:3 года.

Режим занятий:
1 и 2 год обучения, занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу.
3 год обучения, занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы:Развитие интеллектуальных способностей и конструкторского мышления обучающихся через освоение технологии LEGO-конструирования и моделирования.

Задачи программы

1. *Образовательные:*

- формироватьзнания, умения и навыкив области технического конструирования и моделирования;
- формировать познавательнуюпотребность в освоении предметных результатов;

2. *Развивающие:*

- развивать исследовательскую и коммуникативную компетенции;
- развиватьпространственное воображение учащихся,изобретательность, творческие способности;
- развивать усидчивость, внимательность и аккуратность;

3. *Воспитательные:*

- воспитывать ответственность и самостоятельность при решении творческих технических задач;
- формировать активную жизненную позицию, творческое отношение к труду, жизни.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план (1 год обучения):

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1.	**Вводное занятие. Знакомство с конструктором 9686 «Технология и физика»**	0,5	0,5	1	Фронтальный опрос по названиям деталей набора9686 «Технология и физика»
2	**Простые машины**	3	4	7	Практическая работа
3	**Механизмы**	1,5	2,5	4	Практическая работа
4	**Устойчивые конструкции**	0,5	0,5	1	Практические задания
5	**Сила и движение**	2	2	4	Практическая работа
6	**Измерения**	1,5	2,5	4	Практическая работа
7	**Энергия**	1	3	4	Практическая работа
8	**Машины с электродвигателем**	0,5	1,5	2	Практическая работа
9	**Творческий проект**	2	6	8	Защита проекта
10	**Подведение итогов**	1	0	1	Тест
	Всего	13,5	22,5	36	

Содержание учебно-тематического плана (1 год обучения)

1. **<u>Вводное занятие</u>. Техника безопасности на занятиях. Знакомство с конструктором 2009686 «Технология и физика». (1 час)**

Занятие 1.

- *Теория:*Техника безопасности по инструкции. Введение в предмет «Физика и технология». Основные детали набора их названия и способы соединения.
- *Практика:*Скрепление основных деталей набора 2009686 «Технология и физика».

2. **<u>Простые машины. 7 ч</u>**

Занятие 2.Рычаг(1 час)

- *Теория:*Рычаги 1-го, 2-го и 3-го родов. Применение рычагов. Точка опоры (ось вращения), точка приложения силы, груз.
- *Практика:*Сборка моделей рычагов 1-го, 2-го и 3-го родов (А1-А3). Привести примеры из жизни на рычаг каждого рода. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 3.Колесо и ось(1 час)

- *Теория:*Что такое колесо и ось. Шкив, зубчатое колесо. Кардан. Поворот тележки с одной общей осью, с независимыми осями, с поворотным механизмом.Применение кардана.
- *Практика:*Сборка модели тележка с одной общей осью, с независимыми осями, с поворотным механизмом(В1-В3). Сборка модели с карданом (В4). Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 4-5.Ременные передачи(2 часа)

- *Теория:*Что такое ременные передачи. Использование ременных передач. Шкив. Повышающая, понижающая передачи. Ведомый и ведущий шкивы. Блок. Система блоков.
- *Практика:*Сборка моделей для демонстрации ременных передач (С1-С7). Сборка моделей с блоком, системой блоков (С8-С10). Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 6.Наклонная плоскость(1 час)

- *Теория:*Что такое наклонная плоскость. Применение наклонной плоскости.

- *Практика:*Сборка модели «Наклонная плоскость» (D1, D2). Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 7.Клин(1 час)

- *Теория:*Что такое клин. Одинарный и двойной клин. Применение клина.
- *Практика:*Сборка модели «Клин» (E1, E2). Привести примеры из жизни по применению клина. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 8.Винт (1 час)

- *Теория:*Что такое винт. Шаг винта. Червячная передача. Штопор. Бур.
- *Практика:*Сборка модели «Винт» (F1). Заполнение специального рабочего бланка.

3. **<u>Механизмы. 4ч</u>**

Занятие 9-10.Зубчатые передачи (2 часа)

- *Теория:*Зубчатая передача. Ведомое зубчатое колесо и ведущее зубчатое колесо. Передаточное число. Повышающая передача, понижающая. Угловая зубчатая передача. Дифференциал. Червячная передача. Зубчатая рейка.
- *Практика:*Сборка основных моделей для демонстрации зубчатых передач (G1-G10). Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 11.Кулачок передачи(1 час)

- *Теория:*Что такое кулачок. Применение кулачка.
- *Практика:*Сборка модели «Кулачек» (H1). Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 12.Храповой механизм с собачкой (1 час)

- *Теория:*Что такое храповой механизм с собачкой. Применение храпового механизма с собачкой.
- *Практика:*Сборка модели «Храповой механизм с собачкой» (I1). Заполнение специального рабочего бланка.

4. **<u>Устойчивые конструкции. 1ч</u>**

Занятие 13.Устойчивые конструкции(1 час)

- *Теория:*Что такое устойчивые конструкции. Применение устойчивых конструкций.
- *Практика:*Сборка модели «Устойчивые конструкции» (J1-J3). Заполнение специального рабочего бланка.

5. **<u>Сила и движение. 4ч</u>**

Занятие 14.Уборочная машина (1 час)

- *Теория:*Исследование безопасности привода и быстродействия зубчатых колес. Настройка трения и проскальзывания. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Трение.
- *Практика:*Разработка и создание эффективной самоходной уборочной машины (1А, 1В). Измерение расстояния. Отношения величин. Выражение эффективности в процентах или в виде дроби.Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 15.Игра "Большая рыбалка" (1 час)

- *Теория:*Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности. Изучение автоматических устройств для механического управления движением. Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов (блоки и тали).
- *Практика:*Разработка и создание игры про рыбалку с простыми правилами и объективной системой подсчета очков (2А, 2В). Измерение расстояния. Оценка и сравнение силы и скорости. Отношения величин и дроби.Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 16.Свободное качение (1 час)

- *Теория:*Исследование влияния размера колес и материала шин на эффективность тележки (рабочие характеристики материалов). Колеса и оси для перемещения грузов. Наклонные плоскости. Трение.
- *Практика:*Разработка и создание тележки, которая катилась бы вниз как можно дальше (3А, 3В).Калибровка шкал и считывание показаний. Измерение расстояния и массы. Работа с отрицательными числами (у подножия холма тележка оказывается на нулевой отметке). Установление пределов погрешности.Вычисление средних значений.Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 17.Механический молоток (1 час)

- *Теория:*Исследование управления и согласования по времени сложных действий при помощи кулачков и рычагов. Изучение способов проверки в производственных условиях качества элементов конструкции. Наклонные плоскости. Трение.

- *Практика:*Разработка и создание механической игрушки с максимальным количеством функций (А4, В4). Измерение количества «воздействий» за единицу времени. Оценка и сравнение силы сцепления элементов ЛЕГО®. Выражение относительных сил сцепления с помощью математических терминов.Заполнение специального рабочего бланка.

6. **Измерения. 4ч**

Занятие 18.Измерительная тележка (1 час)

- *Теория:*Изучение понижающей передачи и сложной передачи. Разработка точных и удобных в использовании шкал. Калибровка шкал и считывание показаний.

- *Практика:*Разработка и создание возможно более точного и простого в использовании приспособления для измерения расстояния (5А, 5В). Измерение расстояния с максимальной точностью. Прямой и обратный счет. Сравнение точности различных методов измерения. Отношения величин и дроби. Оценка погрешности.Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 19.Почтовые весы (1 час)

- *Теория:*Изучение рычага и рычажных систем. Разработка точных и удобных в использовании шкал. Уравновешивающие силы.

- *Практика:*Разработка и создание возможно более точного и простого в использовании прибора для взвешивания (6А, 6В).Калибровка шкал и считывание показаний. Измерение массы с максимальной точностью. Сравнение точности различных методов измерения. Работа с отрицательными числами. Оценка погрешности. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 20-21. Таймер (2 часа)

- *Теория:*Изучение управляющих устройств с обратной связью (маятник и регулятор хода) и повышающей передачи. Маятник.

- *Практика:*Разработка точных и удобных в использовании шкал (7А, 7В). Разработка и создание возможно более точного прибора для измерения времени с большим сроком службы.Калибровка шкал и считывание показаний. Измерение массы с максимальной точностью.Измерение времени. Сравнение точности различных методов измерения. Оценка погрешности.Заполнение специального рабочего бланка.

7. **Энергия. 4ч**

Занятие 22-23. Ветряная мельница (2 часа)

- *Теория:*Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы и площади лопасти ветряка. Изучение конструкций.Использование энергии ветра для приведения в движение различных агрегатов. Аккумулирование и передача энергии; переход кинетической энергии в потенциальную.Уравновешенные и неуравновешенные силы.

- *Практика:*Разработка и создание для ветряка наиболее эффективной системы аккумулирования и использования энергии (8А, 8В).Измерение силы в данный момент времени и площади. Оценка зависимости скорости и эффективности от формы и площади лопасти ветряка.Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 24. Буер и ветроход (1 час)

- *Теория:*Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса (9А, 9В). Поиск механизмов для эффективного использования энергии в транспортных средствах. Использование энергии ветра в транспортных средствах. Преобразование энергии при помощи понижающей передачи. Сопротивление воздуха. Уравновешенные и неуравновешенные силы.

- *Практика:*Разработка и создание наиболее эффективного транспортного средства, использующего энергию ветра, способного двигаться в любом направлении.Оценка и измерение расстояния, площади, времени и углов. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 25. Инерционная машина (1 час)

- *Теория:*Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности. Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Трение. Уравновешенные и неуравновешенные силы.

- *Практика:*Разработка и создание транспортного средства, способного передвигаться максимально плавно на максимально возможное расстояние за счет накопленной энергии (10А, 10В). Измерение расстояния и времени. Зависимость скорости и пройденного расстояния от массы маховика.Заполнение специального рабочего бланка.

8. **<u>Машины с электродвигателем. 2ч</u>**

Занятие 26. Тягач (1 час)

- *Теория:*Изучение способов увеличения вращающего момента с помощью понижающей передачи, а также шин и колес различного типа. Исследование скорости и тяговой силы различных сочетаний зубчатых передач и колес.Исследование влияния нагрузки на трение; уменьшение трения. Наклонные плоскости и работа.

- *Практика:*Разработка и создание транспортного средства с двигателем, способным перемещать как можно более тяжелый груз (11А, 11В).Измерение расстояния и времени в пути. Измерение угла наклона и представление результата. Вычисление расстояния, преодолеваемого за один оборот колеса, через его диаметр и длину окружности. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 27. Гоночный автомобиль (1 час)

- *Теория:*Исследование повышающей передачи. Исследование преобразования движения и энергии. Изучение связи между скоростью и массой, импульсом и кинетической энергией.

- *Практика:*Разработка и создание гоночного автомобиля, запускаемого пусковым устройством и преодолевающего возможно большее расстояние (12А, 12В). Измерение расстояния и времени в пути. Нахождение зависимости между пройденным расстоянием и массойколеса.Заполнение специального рабочего бланка. Проведение соревнований «Кто быстрей!»

9. **<u>Творческий проект. 8ч</u>**

Занятие 28-29.Творческий проект №1. Ралли по холмам(2 часа)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.

- *Практика:*Разработка конструкции и изготовление модели машины, которая не скатывается с горки обратно, когда водитель останавливается перевести дыхание.

Занятие 30-31. Творческий проект №2. Волшебный замок (2 часа)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.

- *Практика:*Разработка конструкции и изготовление модели замка с секретом, который бы запирался без ключа.

Занятие 32-33. Творческий проект №3. Почтовая штемпельная машина или летучая мышь (на выбор учащегося) (2 часа)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.

- *Практика:*Разработка конструкции и изготовление моделипочтовой штемпельной системы, которая использует энергию ветра. Разработка конструкции и изготовление модели«Летучая мышь», движение крыльев которой приводятся в действие с помощью кулачкой передачи.

Занятие 34-35. Творческий проект №4. Ручной миксер или подъемник (на выбор учащегося) (2 часа)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:*Разработка конструкции и изготовление модели ручного миксера.Разработка конструкции и изготовление модели электрического подъемника.

10. <u>Подведение итогов. 1ч</u>

Занятие 36 (1 час)

- *Теория:*Повторение изученного материала. Где может пригодится весь изученный материал. Подведение итогов.
- *Практика:*Самостоятельная проверочная работа.

Учебный план (2 год обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1	**Актуализация знаний**	**3**	**9**	**12**	Практическая работа
2	**Что такое пневматика?**	**1**	**2**	**3**	Опрос. Тест
3	**Тренировочные задания**	**2**	**6**	**8**	Практическая работа
4	**Творческий проект**	**2**	**10**	**12**	Защита проектов
5	**Подведение итогов**	**1**	**0**	**1**	Тест
	Итого	**9**	**27**	**36**	

Содержание учебного плана (2 год обучения)

1. **<u>Актуализация знаний. 12ч</u>**

Занятие 1.Вводное занятие. Техника безопасности на занятиях. (1 час)

- *Теория:*Техника безопасности по инструкции. Вспоминаем основные детали набора 9686 их названия и способы соединения.
- *Практика:*Скрепление основных деталей набора 2009686 «Технология и физика».

Занятие 2-3. Скороход (2 часа)

- *Теория:*Исследование влияния кривошипов, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе» или возвратно-поступательном движении. Исследование храповика как механизма, предохраняющего от скольжения и создающего однонаправленное движение. Изучение относительного расположения кривошипных рычагов при различных «шагах». Исследование возможности использования червячной шестерни для создания сильно понижающей передачи.
- *Практика:*Разработка и создание шагающего механизма, способного преодолевать самые крутые холмы и бездорожье (13А, 13В).Внимательное наблюдение за походкой человека и сравнение с ней движений Скорохода.Измерение расстояния и времени. Вычисление скорости. Заполнение рабочего бланка. Нахождение зависимости между длиной шага и длиной кривошипа. Измерение и выражение угла наклона.Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 4-5. Собака робот (2 часа)

- *Теория:*Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных синхронных и регулируемых движений. Исследование блоков и проскальзывания как средства обеспечения безопасности. Использование различных материалов для создания «шкуры» подвижной модели.
- *Практика:*Создание анимированной игрушки, которая ведет себя как настоящая собака (14А, 14В).Внимательное наблюдение за движениями собаки и их сравнение с движениями Собаки-робота.Измерение степени подвижности и направления движения «частей тела», а также количества действий в единицу времени; представление результата. Нахождение зависимости между движением глаз и положением центра вращения кулачков. Оценка работы (поведения) модели и ее выражение в качественной и количественной форме.Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 6.Рычажные весы (1 час)

- *Теория:*Рычаги 1-го, 2-го и 3-го родов. Применение рычагов. Точка опоры (ось вращения), точка приложения силы, груз. Формула для вычисленияявеличины усилия, необходимого для подъема груза.

- *Практика:*Сборка модели рычажных весов (15А, 15В) и проведениемини-исследования, как влияет изменение нагрузки и положения на их работу. Определение выигрыша в силе от применения рычага. Взвешивание сборного груза при помощипостроенной модели весов.Выбор и применение методов измерения длины с приемлемой степенью точности. Заполнение рабочего бланка.

Занятие 7-8. Башенный кран (2 часа)

- *Теория:*Использование системы блоков (полиспасты), дляподнятия тяжелых грузов с меньшим усилием.

- *Практика:*Сборка башенного крана и груза по инструкции (16А, 16В). Проведение испытаний и определение скорости подъема груза при различных комбинациях блоков (определение выигрыша в силе). Испытание модели и анализ результатов. Описание и объяснение работы элементов конструкции и воздействия нагрузок.Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.Выбор и применение методов измерения длины с приемлемой степенью точности. Заполнение рабочего бланка.

Занятие 9-10.Пандус (2 часа)

- *Теория:*Что такое пандус? Для чего используется пандус? Простые машины – наклонная плоскость.Простые машины – колесо и ось.

- *Практика:*Сборка модели пандуса и рамы (17А, 17В) и проведение мини-исследования, как затрачиваемое усилие зависит от угланаклона и наличия колес.Изучение и измерение воздействия силы на объект.Выбор и применение методов измерения длины и величины угла с приемлемой степенью точности. Заполнение рабочего бланка.

Занятие 11-12.Гоночный автомобиль (2 часа)

- *Теория:* Зубчатые колеса. Механизмы – зубчатая передача. Передаточное отношение. Описание и объяснение назначения деталей коробки передач.

- *Практика:*Сборка модели гоночного автомобиля (18А, 18В) и проведение мини-исследования, как смена передачи влияет на скоростьмашины.Экспериментальное определение зависимости положения движущегося предмета от времени. Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.Выбор и применение методов и инструментов для измерения длины с приемлемой степеньюточности.Заполнение рабочего бланка.

2. **<u>Что такое пневматика? 3ч</u>**

Занятие 13. Знакомство с конструктором 9641 «Пневматика». Как работает пневматическая система. (1 час)

- *Теория:* Что такое пневматика? Как работает пневматическая система? Составные элементы пневматической системы: насос, пневматический цилиндр, трёхпозиционный пневмопереключатель, манометр, трубки, тройники, баллон. Где применяются пневматические механизмы?

- *Практика:* Соотнести реальные элементы пневматической системы с их названием и назначением.

Занятие 14-15.Базовые модели. (2 часа)

- *Теория:* Принцип работы составных элементов пневматической системы.

- *Практика:*Сборка моделей в соответствии с инструкциями и проведение мини-исследования, какработают основныепневматические устройства. Производится сборка 5 основных моделей (инструкция 5). Заполнение рабочего бланка.

3. **<u>Тренировочные задания. 3ч</u>**

Занятие 16-17.Рычажный подъемник (2 часа)

- *Теория:* Площадь. Свойства сжатых газов. Использование механизмов – рычаг. Для чего используется рычажный подъёмник?

- *Практика:* Сорка рычажного подъёмника(1А, 1В) и мини-исследование, как масса груза и высота,на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма. Заполнение рабочего бланка.

Занятие 18-19.Штамповочный пресс (2 часа)

- *Теория:*Свойства сжатых газов. Площадь. Использование механизмов – рычаг. Для чего используется пневматический пресс?
- *Практика:*Сборка модели штамповочного пресса (3А, 3В) и определение эффективности его работы.

Занятие 20-21. Пневматических захват (2 часа)

- *Теория:*Свойства сжатых газов. Сила трения. Измерение массы. Использование механизмов – рычаг. Для чего используется пневматических захват?

- *Практика:* Сборка модели пневматического захвата (2А, 2В) и проведение мини-исследования, какоедавление потребуется создать в системе, чтобы он смог захватывать и удерживатьразличные предметы, не повреждая их. Заполнение рабочего бланка.

Занятие 22-23.Манипулятор Рука (2 часа)

- *Теория:*Свойства сжатых газов. Сила трения. Площадь. Для чего используется роботизированная рука?
- *Практика:*Сборка модели манипулятора (4А, 4В) и определение оптимальной последовательности его движений.Заполнение рабочего бланка.

4. **<u>Творческий проект. 12ч</u>**

Занятие 24-25. Творческий проект №1. Динозавр (2 часа)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:* Разработка конструкции и изготовление модели динозавра, удовлетворяющего требованиям сценария. Модель должна приводиться в движение пневматическимиустройствами.

Занятие 26-27.Творческий проект №2. Огородное пугало (2 часа)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:*Разработка конструкции и изготовление модели пневматического пугала,которое будет эффективно отгонять птиц от посевов.

Занятие 28-29.Творческий проект №3. Катапульта (2 часа)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:*спроектировать и собрать катапульту для метания маленьких снарядов – как можно дальше и как можно точнее.

Занятие 30-31.Творческий проект №4. Ручная тележка (2 часа)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:*для большой библиотеки спроектировать и собрать ручную тележку, которая могла бы перевозить как можно больше книг на как можно меньшем пространстве.

Занятие 32-33.Творческий проект №5. Лебедка (2 часа)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.

- *Практика:*спроектировать и собрать лебедку с двигателем, которая бы вытаскивала лодки из воды на берег.

Занятие 34.Творческий проект №6. Карусель (1 час)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:*спроектировать и собрать карусель с двигателем, накоторой могли бы кататься по крайней мере двое детей.

Занятие 34.Творческий проект №7. Смотровая вышка (1 час)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:*спроектировать и построить как можно более высокуюи устойчивую вышку для наблюдения за птицами.

5. **Подведение итогов. 1ч**

Занятие 36. Подведение итогов (1 час)

- *Теория:*Повторение изученного материала. Где может пригодиться весь изученный материал. Подведение итогов.
- *Практика:*Самостоятельная проверочная работа.

Учебный план (3 год обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1	**Актуализация знаний**	2	2	4	Фронтальный опрос Защита проекта
2	**Источники энергии**	2	4	6	Практическая работа
3	**Тренировочные задания**	12	22	34	Практическая работа
4	**Творческий проект**	4	22	26	Защита проекта
5	**Подведение итогов**	2	0	2	Защита проекта
6	**Итого**	22	50	72	

Содержание (3 год обучения)

1. **Актуализация знаний. 4ч**

Занятие 1.Вводное занятие. Техника безопасности на занятиях. Повторение названия деталей 9686 «Технология и физика» и 9641 «Пневматика». (2 час)

- *Теория:*Техника безопасности по инструкции. Вспоминаем основные детали набора 9686 их названия и способы соединения.
- *Практика:*Скрепление основных деталей набора 9686 «Технология и физика» и 9641 «Пневматика».

Занятие 2.Творческий проект с использованием конструкторов 9686 и 9641. (2 час)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал по разделам: простые машины, механизмы, устойчивые конструкции, машины с электродвигателем, пневматика.

- *Практика:* Разработка конструкции и изготовление модели «Динозавр», «Огородное пугало», «Катапульта», «Гоночный автомобиль», «Подъемное устройство» (на выбор учащегося).

2. **Источники энергии. 6ч**

Занятие 3.Возобновляемые источники энергии. (2 час)

- *Теория:*Солнце, ветер и вода, как основные источники альтернативной энергии. Пассивные системы солнечного энергоснабжения. Активные системы солнечного теплоснабжения. Фотоэлектрические системы. Ветряные турбины с вертикальной осью. Ветряные турбины с горизонтальной осью.Ветряные турбины, установленные в прибрежной зоне или в море. Волновая электростанция. Приливная электростанция. Гидроэлектростанция. Возобновляемые источники в вашем районе.

- *Практика:*Тест по пройдённому материалу.

Занятие 4-5. Потенциальная и кинетическая энергия. (4 часа)

- *Теория:*Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии.

- *Практика:* Изготовить модель I. Заполнение специального рабочего бланка.

3. **Тренировочные задания. 34ч**

Занятие 6-7. Генератор с ручным приводом. (4 часа)

- *Теория:*ЛЕГО-мультиметр. Зарядка и разрядка ЛЕГО-мультиметра. Правила безопасной эксплуатации ЛЕГО-мультиметра. Е-мотор ЛЕГО. Правила безопасной эксплуатации Е-мотора. Аккумулирование энергии. Преобразование энергии. Регистрация показаний приборов. Построение графиков зависимости величин. Работа. Джоуль.

- *Практика:*Сборка генератор и изучить его способность производить электроэнергию. Проверить качество сборки и работоспособность модели. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 8-10. Солнечный ЛЕГО®-модуль. (6 часов)

- *Теория:*Солнечная ЛЕГО®-батарея. Фотоэлемент. Диоды.Правила безопасной эксплуатации солнечной ЛЕГО®-батареи.

- *Практика:* Сборка солнечного ЛЕГО®-модуля и исследование его способности генерировать энергию. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 11-13. Ветряная турбина. (6 часов)

- *Теория:*Преобразование энергии ветра в электрическую энергию. Производство электроэнергии в крупных энергосетях, и нанебольших сельских фермах. 6-лопастная турбина. 3-лопастная турбина.

- *Практика:*Сборка модели ветряной турбины и исследование ее способности производить энергию. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 14-16. Гидротурбина. (6 часов)

- *Теория:* Преобразование кинетической энергии потока воды в электрическую энергию.

- *Практика:* Сборка модели гидротурбины и исследование ее способности генерировать энергию. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 17-19. Солнечный ЛЕГО®-автомобиль. (6 часов)

- *Теория:* Преобразованиесолнечной энергии в электрическую, с последующим преобразованием в механическую энергию.

- *Практика:*Сборка модели солнечного автомобиля и исследование, как передаточное отношение вредукторе и размер колес влияют на его скорость. Заполнение специального рабочего бланка.

Занятие 20-22. Судовая лебедка. (6 часов)

- *Теория:* Преобразованиесолнечной энергии в электрическую, с последующим преобразованием в механическую энергию.

*Практика:*Сборка модели солнечного автомобиля и исследование, как передаточное отношение вредукторе и размер колес влияют на его скорость. Заполнение специального рабочего бланка.

4. **<u>Творческий проект. 26ч</u>**

Занятие 23-26.Творческий проект №1. Газонокосилка (8 часов)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.

- *Практика:*Разработать конструкцию газонокосилки; изготовить модель, работающую на солнечной энергии;убедиться, что модель легко двигается и безопасна в эксплуатации.

Занятие 27-29.Творческий проект №2. Световое табло (6 часов)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:*Разработать конструкцию светового табло;изготовить модель табло, работающего от солнечной энергии;убедиться, что информация на табло привлекает внимание.

Занятие 30-32.Творческий проект №3. Электрический вентилятор (6 часов)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:*Разработать конструкцию вентилятора;изготовить модель вентилятора, работающего от солнечной энергии;убедиться, что вентилятор обеспечивает циркуляцию воздуха и безопасен в эксплуатации.

Занятие 33-35.Творческий проект №4. Прожектор для спортзала (6 часов)

- *Теория:*Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:*Разработать конструкцию прожектора для системы освещения зала;изготовить модель прожектора, работающего от возобновляемого источника энергии;убедиться, что модель работает в темноте.

5. **<u>Подведение итогов. 2ч</u>**

Занятие 36 (2 час)

- *Теория:*Повторение изученного материала. Где может пригодится весь изученный материал. Подведение итогов.
- *Практика:*Самостоятельная проверочная работа.

Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной и итоговой аттестации
Группа№1	1	01.09.2021	30.05.2022	36	36	36	очно	22.12.2021 14.05.2022
Группа№2	2	01.09.2021	24.05.2022	36	36	36	Очно	15.12.2021 28.05.2022
Группа№3	3	02.09.2021	26.05.2022	36	36	36	очно	23.12.2021 26.05.2022

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты:

1 год обучения:

- умение работать по алгоритму, по предложенным инструкциям;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;
- с помощью педагога формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения;

- слушать и вступать в диалог; умение адекватно воспринимать и передавать информацию.

2 год обучения:

- составлять собственный алгоритм деятельности, планирование;
- самостоятельно определять и формулировать цель деятельности на занятии;
- с помощью других учащихся формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

3 год обучения:

- составлять собственный алгоритм деятельности, планирование;
- самостоятельно определять и формулировать цель деятельности на занятии;
- самостоятельно формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения;
- учитывать позицию собеседника (партнера) и договариваться.

Предметные результаты:

Образовательными результатами освоения программы является формирование следующих знаний и умений:

1 год обучения:

Знать:

- разновидности передач и способы их применения;
- виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- храповой механизмкак средство обеспечения безопасности;
- храповик как механизм,предохраняющий от скольжения и создающий однонаправленное движение;
- автоматические устройствдля механического управления движением;
- влияние размера колеси материала шинна эффективностьтележки (рабочиехарактеристики материалов);
- способы проверки в производственных условиях качества элементов конструкции;

- управляющие устройства с обратной связью (маятник и регулятор хода) и повышающей передачи;
- маховик как механизм регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности;
- способы увеличения вращающего момента с помощью понижающейпередачи, а такжешин и колес;
- влияние кривошипов, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе» или возвратно-поступательномдвижении;
- связи между скоростью и массой,импульсоми кинетическойэнергией.

Уметь:

- исследовать безопасность приводаи быстродействия зубчатых колес;
- уменьшать скорость и увеличивать силу при использовании ремнейи шкивов (блоки и тали);
- измерять расстояние;
- измерять массу;
- измерять силу в данный момент времени и площади;
- выражать эффективность в процентах или в виде дробей;
- оценивать и сравнивать скорости силы;
- устанавливать пределы погрешности;
- работать с отрицательными числами;
- оценивать и сравнивать силы сцепления элементов ЛЕГО;
- разрабатывать точные и удобные в использовании шкалы;
- калибровать шкалы и считывать показания;
- исследовать зависимость эффективности использования энергии ветра отматериала, формыи площади лопасти ветряка;
- исследовать зависимость эффективности использования энергии ветра отформы, площади и угла наклона паруса;
- искать механизмы для эффективного использования энергии в транспортных средствах;

- использовать энергию ветрадля приведения вдвижение различных агрегатов;
- исследовать работу рычагов,сцеплений, кулачкови кривошиповпри выполнении сложных синхронных и регулируемыхдвижений.

2год обучения:

Знать:

- что такое пневматика;
- основные компоненты пневматических систем и принцип их действия (насос, пневматический цилиндр, трёхпозиционный пневмопереключатель, манометр, патрубки, баллон, тройники);
- единицы измерения давления;
- свойства сжатых газов;
- предназначение рычажного пневматического подъёмника;
- какое давление требуется, чтобызахватывать, поднимать и удерживатьразличные предметы, не повреждая их;
- как масса груза и высота, на которую егоподнимают, влияют на работоспособность пневматического механизма.

Уметь:

- определять оптимальную последовательность движений манипулятора.

3год обучения:

Знать:

- как осуществляется передача, преобразование, сохранение и рассеивание энергиив процессе превращениякинетической энергиив электрическую;
- как осуществляется передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения электрической энергии в потенциальную;
- как осуществляется передача, преобразование,сохранение и рассеяниеэнергии в процессепревращения солнечной энергиив

электрическую;

- как осуществляется передача,преобразование,сохранение и рассеяние энергиив процессе превращения энергииветра в электрическую;
- как осуществляется передача,преобразование,сохранение и рассеяние энергиив процессе превращения энергиипадающей воды в электрическую;
- условия превращения потенциальной энергии в кинетическую;
- как влияют параметры редукторана характеристики генератора;
- как влияет угол падения световогопотока на характеристикисолнечной батареи;
- как влияет количество лопастей и расстояния от источникаветра на характеристикиветряной турбины;
- как влияет количество лопастей на характеристики гидротурбины;
- понятия: передаточное отношение, пропорция;

Уметь:

- проводить наблюдения и эксперименты с использованием пройденногорасстояния в качествеизмеряемого параметра;
- проводить наблюдения и эксперименты с использованием среднегозначения напряжения и токав качестве измеряемыхпараметров;
- проводить наблюдения и эксперименты с использованием среднегозначения напряженияи мощности в качествеизмеряемых параметров;
- проводить наблюдения и эксперименты с использованиемзначения скоростидвижения в качестве измеряемого параметра.

Общие предметные результаты для 1,2,3 годов обучения:

Знать:

- правила техники безопасности при работе с конструктором;
- основные соединения деталей LEGO конструктора9686, 9688, 9641;
- основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность,устойчивость);

Уметь:

- создавать простейшие конструкции, модели по готовым схемам сборкии эскизам;
- характеризовать конструкцию, модель;

- создавать конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- находить оптимальный способ построения конструкции, модели сприменением наиболее подходящего механизма или передачи;
- строить предположения о возможности использования того или иногомеханизма, и экспериментально проверять его;
- создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- самостоятельно решать технические задачи, конструироватьмашины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели.

Помимо промежуточной и итоговой аттестации уровень усвоения учащимися пройденного материала проверяется с помощью практических заданий, а также специальных рабочих бланков, которые учащиеся заполняют на каждом занятии.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Условия реализации программы

*Место реализации:*Тейская средняя школа №3 посёлка Тея; имеется учебный кабинет.

Материально-техническое обеспечение программы:

Для проведения занятий по программе используютсяобразовательные 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.
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 содержитсолнечную батарею, лопасти, двигатель/генератор, светодиодные лампы, «Физика и технология» 10 дополнительный провод и ЛЕГО-мультиметр (дисплей + аккумулятор), технологические карты для конструирования 6 моделей.

Формы аттестации/контроля:

- промежуточная аттестация проводится в форме тестирования;
- итоговая аттестацияпроходит в форме тестирования и защиты творческого проекта: по окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам и проходят итоговое тестирование по пройденному материалу;
- текущий контроль: периодическая проверка усвоения терминологии проводится в форме фронтальногоопроса и проверки рабочих бланков.

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.

Оценочные материалы

Для текущего контроля на каждом занятии педагогом используются рабочие бланки для учащихся. Рабочие бланки предоставляют учащимся возможность обойтись практически без помощи педагога. Следуя указаниям в бланках, ребята будут высказывать свои предположения, проводить испытания и измерения, записывать полученные результаты, модифицировать и сравнивать модели и делать выводы.

Педагог 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 оценивать уровень каждого учащегося и могут войти в портфолио учащегося.

Пример рабочего бланка по теме «Рычаг»:

Простые машины. Рычаг

Из всех простых механизмов чаще всего, наверное, используется рычаг. Рычаг – это жесткий стержень или твердый предмет, который служит для передачи силы.
С помощью рычага можно изменять прикладываемую силу (усилие), направление и расстояние перемещения. В каждом рычаге обязательно присутствуют усилие, опора (или ось вращения) и нагрузка (груз).
В зависимости от их взаимного расположения различают рычаги первого, второго и третьего рода.

В рычагах первого рода точка опоры расположена между точками приложения усилия и нагрузки. Наиболее распространенными примерами рычага первого рода являются пила, лом, плоскогубцы и ножницы.

В рычагах второго рода точка опоры и точка приложения усилия находятся на противоположных концах, а точка приложения нагрузки расположена между ними. Самые часто встречающиеся примеры рычага второго рода – щипцы для раскалывания орехов, тачка, ключ для открывания бутылок.

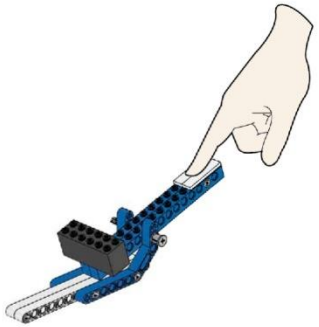
В рычагах третьего рода точка опоры и точка приложения нагрузки находятся на противоположных концах, а точка приложения усилия – между ними. Наиболее известные примеры рычага третьего рода – пинцет и щипцы для льда.

Знаете ли вы?
Термин «рычаг» (англ. lever) происходит от французского слова levier, которое в переводе означает «поднимать».

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/sont des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. ©2012 The LEGO Group.

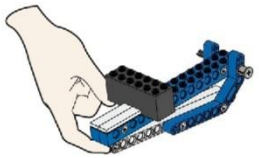
A1

Соберите модель A1, Технологическая карта I, с. 2–3
Нажмите на рычаг и поднимите груз.
Напишите, тяжело или легко было поднимать груз.
Обведите кружками и подпишите точку опоры, точку приложения нагрузки и точку приложения усилия.
Какого рода рычаг перед вами?



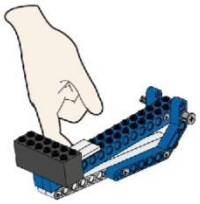
A2

Соберите модель A2, Технологическая карта I, с. 4–5
Поднимите рычаг.
Напишите, тяжело или легко было поднимать груз.
Обведите кружками и подпишите точку опоры, точку приложения нагрузки и точку приложения усилия.
Какого рода рычаг перед вами?



A3

Соберите модель A3, Технологическая карта I, с. 6–7
Поднимите рычаг.
Напишите, тяжело или легко было поднимать груз.
Обведите кружками и подпишите точку опоры, точку приложения нагрузки и точку приложения усилия.
Какого рода рычаг перед вами?



LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/sont des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. ©2012 The LEGO Group.

Методические материалы

Изучение содержания программы ведется путем проведения занятий разнообразных форм: беседа, практическая работа, творческий проект и др.

Примерная структура практического учебного занятия (очное/заочное):

- Организационный этап (1-2 мин)
- Разбор нового материала. (8-10 мин)
- Физкультминутка (1-2 мин) (*при очном обучении*)
- Выполнение практической работы или творческого проекта (15-20 мин)
- Заполнение рабочих бланков или защита творческого проекта (3-5 мин)
- Подведение итогов занятия (3 мин)

При выполнении практической работыдля стимулирования совместного творчества учащихся используются 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.

Базовые принципы, заложенные в методику работы с наборами LEGO Education:

- Проведениезанятиявметодике 4С (Connect (установление взаимосвязей) — Construct (конструирование) — Contemplate (рефлексия) — Continue (развитие))

*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 своикомментарии 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 можновыдвинуть 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.

- Обучение через игру,
- Погружение в состояние потока,
- Совместная работа,
- Формирующее оценивание и самооценка,
- «hands-onbasedlearning» и «learningbydoing» (буквально «обучение через деятельность, практико-ориентированное обучение, обучение через делание руками»)

В основе всех методик лежат конструктивизм Сеймура Пайперта, основанный на работах как Жана Пиаже, так и подходах к обучению Льва Семёновича Выготского. Про идеи обучения Сеймура Пайперта более подробно в его книге «Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи». Об этих идеях отлично рассказано также Митчелом Резником в его книге «Спираль обучения. 4 принципа развития детей и взрослых».

Имеются дидактические материалы:

1. Учебное пособие для учащихся: цветные технологические карты (простые механизмы) для сборки 14 основныхмоделей (mainmodels) и 37 базовых 9(PrincipleModels).Некоторые технологические карты предназначены дляиспользования с другими наборами ЛЕГО®;
2. Методическое пособие для учителя: Комплект заданий «Технология и основы механики. Задания базового уровня», CD– диск.
3. Методическое пособие для учителя: Комплект заданий «Технология и основы механики. Задания повышенной сложности», CD– диск.
4. Методическое пособие для учителя: Комплект заданий «Пневматика», CD– диск.
5. Методическое пособие для учителя: Комплект заданий «Возобновляемые источники энергии», CD– диск.

Дистанционные образовательные технологии:

Общение с учащимися и их родителями осуществляется в группах и личных сообщениях мессенджера WhatsApp. Задания и инструкции к ним выдаются в группе. Учащиеся в определённое время выполняют задания и *отправляют фото/видео отчет* по проделанной работе. Занятия строятся по той же схеме, что и при очном обучении, только вместо реального конструктора используется виртуальная среда LegoDigitalDesigner для разработки моделей на базе Lego. Для сборки моделей, учащиеся используют стандартные инструкции. Также осуществляется заполнение рабочих бланков, только в индивидуальном порядке. При возникновении затруднений при выполнении заданий, педагогом записывается видео с подробным решением проблемы и выкладывается в рабочей группе мессенджера WhatsApp. Для объяснения нового материала может организовываться видеоконференция с использованием приложения Discord. Материалы используются те же, что и при очном обучение.

Используемые цифровые ресурсы:

1. https://discord.com/ - Бесплатный и удобный голосовой, видео и текстовый чат с множеством возможностей, надёжно работает как на пк, так и на мобильном устройстве.
2. https://www.whatsapp.com/ - это бесплатное приложение, которое предлагает простой, безопасный и надёжный обмен сообщениями и звонками.
3. LegoDigitalDesigner (https://www.lego.com/ru-ru/ldd) - бесплатная программа для виртуального трехмерного конструирования на компьютере из стандартных блоков входящих в состав конструкторов LEGO.

Формы занятий (заочные)

- Онлайн-консультация
- Занятие с использованием видеоконференцсвязи
- Чат-занятия

Технические средства обучения:

- Телефон
- Персональный компьютер/ноутбук

- Веб-камера

Банк разработанных заданий в соответствии с тематическим планом
1 год обучения:
Тема: Вводное занятие. Знакомство с конструктором 2009686 «Технология и физика».

1. Учащиеся скачиваютLDD. Ссылка на скачивание LegoDigitalDesigner(программа)- https://yadi.sk/d/JiNqRIth6M8z0Q
2. Учащиеся смотрят видео инструкцию по установке LDD (видео) - https://www.youtube.com/watch?v=lYVtrJSN-MY
3. Учащиеся знакомятся с основными принципами работы в LDD (видео) - https://www.youtube.com/watch?v=mjNSJNWgJh8
4. Учащейся изучают состав набора Lego «Физика и Технология» - (pdf файл) https://yadi.sk/i/hlLV6CSPjhvrWA

Тема: Зубчатые передачи

1. Учащиеся смотрят видео о зубчатых передачах (видео) - https://youtu.be/ybBU-vw77ds
2. Учащимся осуществляют сборку моделей с зубчатыми колесами по инструкции в LDD (инструкция pdf) - https://yadi.sk/i/BcTbdYzk-Y8CYQ
3. Учащиеся заполняют рабочий лист ученика - https://yadi.sk/i/aZniLorqxNdOYw

2 год обучения:
Тема: Штамповочный пресс

1. Учащиеся просматривают видео «Штамповочный пресс» (видео) - https://yadi.sk/i/RlZNbHaHy38kOQ
2. Учащиеся осуществляют сборку модели штамповочного пресса по готовой инструкции в LDD (инструкция pdf) - https://yadi.sk/i/5Xsgn3AxP0jXNA
3. Учащиеся заполняют рабочий лист ученика (файл pdf)- https://yadi.sk/i/KWvzGoVDWyR5gQ

Тема: Творческий проект №1. Динозавр.

1. Учащимся предлагается разработать и собрать самостоятельно в LDD модель динозавра (pdf файл) - https://yadi.sk/i/oU0vduwjnBClsw

3 год обучения:
Тема: Ветряная турбина

1. Учащиеся просматривают видео «Ветряная турбина» (видео) - https://youtu.be/WdZAQMM-c8M

2. Учащиеся осуществляют сборку модели ветряной турбины по готовой инструкции в LDD (инструкция pdf) - https://yadi.sk/i/_sFxOv3TnCdJIQ
3. Учащиеся заполняют рабочий лист ученика (файл pdf)- https://yadi.sk/i/BzQEwO2h_ez7sQ

Тема: Творческий проект №1. Газонокосилка

1. Учащимся предлагается разработать и собрать самостоятельно в LDD модель газонокосилки (pdf файл) - https://yadi.sk/i/IzABLtMxIWfJLw

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Филиппов. С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
2. LEGOEducation. LEGO 9641 Пневматика.Книгаучителя.LEGOGroup 2012.
3. LEGOEducation.LEGO 9686 Технология и физика. Базовый уровень. Книга учителя. LEGOGroup 2012.
4. LEGOEducation.LEGO 9687 Технология и физика повышенной сложности - Книга учителя. LEGOGroup 2012.
5. LEGOEducation.LEGO 9688 Возобновляемые источники энергии - Книга учителя. LEGOGroup 2012.
6. LEGO Technic Tora no Maki. Isogawa Studio 2007.

Для детей и родителей:

1. Филиппов. С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2010.
2. LEGO Technic Tora no Maki. Isogawa Studio 2007.