

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-ЕНИСЕЙСКИЙ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР»

РАССМОТРЕНО
Методическим советом
МБОУ ДО «ДЮЦ»
Протокол № 4 от 25.05.2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ ДО «ДЮЦ»
Фоминых М.Н.
Приказ № 66 " 31 " 05 2023г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ»

Направленность техническая
Уровень программы: продвинутой
Возраст обучающихся: 9-14 лет
Срок реализации: 3 года

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

Северо-Енисейский
2023

Комплекс основных характеристик программы ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

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»).

Новизна, 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.

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 усваивают должным образом основные понятия данной темы, практическая часть на данную тему вовсе отсутствует. Поэтому разработана данная программа, для того чтобы теоретический материал основной школы по теме «Элементы машиноведения» закреплялся и отрабатывался на практике в полной мере.

На занятиях по программе используется 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 физика (основы механики), информатика (абстракция, логика), технология (конструирование), математика (моделирование).

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 основе предметов физика и технология. Данная программа является пропедевтикой основного курса физики по разделу «механика».

На занятиях по программе используется набор Lego «Физика-технология» 9686, для организации работы с которым педагогу 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 216 академических часов (за три года).

Формы обучения:

Очная; заочная (дистанционная) – при необходимости (карантинные меры).

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; индивидуальная.

Формы занятий (очные):

- Занятие-практикум.
- Контрольное занятие.

- Соревнование.
 - Беседа.
 - Защита проекта.
- Формы занятий (заочные)*
- Онлайн-консультация
 - Занятие с использованием видеоконференцсвязи
 - Чат-занятия

Срок освоения программы: 3 года.

Режим занятий:

1, 2 и 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:*

- познакомить с основными принципами механики;
- сформировать систему специальных знаний, умений и навыков по программе;

2. *Развивающие:*

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

3. *Воспитательные:*

- формировать познавательную потребность в освоении предметных результатов;
- 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»	1	1	2	Фронтальный опрос по названиям деталей набора 9686 «Технология и физика»
2	Простые машины	6	8	14	Практическая работа
3	Механизмы	3	5	8	Практическая работа
4	Устойчивые конструкции	1	1	2	Практические задания
5	Сила и движение	4	4	8	Практическая работа
6	Измерения	3	5	8	Практическая работа
7	Энергия	2	6	8	Практическая работа
8	Машины с электродвигателем	1	3	4	Практическая работа
9	Творческий проект	4	12	16	Защита проекта
10	Подведение итогов	2	0	2	Тест
	Всего	27	45	72	

Содержание учебно-тематического плана (1 год обучения)

1. Вводное занятие. Техника безопасности на занятиях. Знакомство с конструктором 2009686 «Физика и технология». (2 ч)

- *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. Простые машины. 14 ч

- *Теория:* Рычаги 1-го, 2-го и 3-го родов. Применение рычагов. Точка опоры (ось вращения), точка приложения силы, груз. Что такое колесо и ось. Шкив, зубчатое колесо. Кардан. Поворот тележки с одной

общей осью, с независимыми осями, с поворотным механизмом. Применение кардана. Что такое ременные передачи. Использование ременных передач. Шкив. Повышающая, понижающая передачи. Ведомый и ведущий шкивы. Блок. Система блоков. такое наклонная плоскость. Применение наклонной плоскости. Что такое клин. Одинарный и двойной клин. Применение клина. Что такое винт. Шаг винта. Червячная передача. Штопор. Бур.

- *Практика:* Сборка моделей рычагов 1-го, 2-го и 3-го родов (А1-А3). Привести примеры из жизни на рычаг каждого рода. Сборка модели тележка с одной общей осью, с независимыми осями, с поворотным механизмом(В1-В3). Сборка модели с карданом (В4). Сборка моделей для демонстрации ременных передач (С1-С7). Сборка моделей с блоком, системой блоков (С8-С10). Сборка модели «Наклонная плоскость» (D1, D2). Сборка модели «Клин» (Е1, Е2). Привести примеры из жизни по применению клина. Сборка модели «Винт» (F1). Заполнение специального рабочего бланка.

3. Механизмы. 8ч

- *Теория:* Зубчатая передача. Ведомое зубчатое колесо и ведущее зубчатое колесо. Передаточное число. Повышающая передача, понижающая. Угловая зубчатая передача. Дифференциал. Червячная передача. Зубчатая рейка. Что такое кулачок. Применение кулачка. Что такое храповой механизм с собачкой. Применение храпового механизма с собачкой.

- *Практика:* Сборка основных моделей для демонстрации зубчатых передач (G1-G10). : Сборка модели «Кулачек» (H1). Сборка модели «Храповой механизм с собачкой» (I1). Заполнение специального рабочего бланка.

4. Устойчивые конструкции. 2ч

- *Теория:* Что такое устойчивые конструкции. Применение устойчивых конструкций.

- *Практика:* Сборка модели «Устойчивые конструкции» (J1-J3). Заполнение специального рабочего бланка.

5. Сила и движение. 8ч

- *Теория:* Исследование безопасности привода и быстрогодействия зубчатых колес. Настройка трения и проскальзывания. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Трение. 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). Исследование влияния размера колес и материала шин на эффективность

тележки (рабочие характеристики материалов). Колеса и оси для перемещения грузов. Наклонные плоскости. Трение. 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 эффективной самоходной уборочной машины (1А, 1В). Измерение расстояния. Отношения величин. Выражение эффективности в процентах или в виде дроби. 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. 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. : 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. 8ч

- *Теория:* Изучение понижающей передачи и сложной передачи. Разработка точных и удобных в использовании шкал. Калибровка шкал и считывание показаний. Изучение рычага и рычажных систем. Разработка точных и удобных в использовании шкал. Уравновешивающие силы. Изучение управляющих устройств с обратной связью (маятник и регулятор хода) и повышающей передачи. Маятник.

- *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. 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. 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

- *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. Аккумуляирование и передача энергии; переход кинетической энергии в потенциальную. Уравновешенные и неуравновешенные силы. 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. Сопrotивление воздуха. 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

- *Практика:* Разработка и создание для ветряка наиболее эффективной системы аккумуляирования и использования энергии (8А, 8В). Измерение силы в данный момент времени и площади. Оценка зависимости скорости и эффективности от формы и площади лопасти ветряка. Разработка и создание наиболее эффективного транспортного средства, использующего энергию ветра, способного двигаться в любом направлении. Оценка и измерение расстояния, площади, времени и углов. : 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. Машины с электродвигателем. 4ч

- *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. Исследование повышающей передачи. Исследование преобразования движения и энергии. Изучение связи между скоростью и массой, импульсом и кинетической энергией. Вспоминаем пройденный материал.

- *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. 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 массой колеса. Заполнение специального рабочего бланка. Проведение соревнований «Кто быстрее!». Разработка конструкции и изготовление модели машины, которая не скатывается с горки обратно, когда водитель останавливается перевести дыхание. Разработка конструкции и изготовление модели замка с секретом, который бы запирался без ключа. Разработка конструкции и изготовление модели почтовой штемпельной системы, которая использует энергию ветра. Разработка конструкции и изготовление модели «Летучая мышь», движение крыльев которой приводятся в действие с помощью кулачковой передачи. Разработка конструкции и изготовление модели ручного миксера. Разработка конструкции и изготовление модели электрического подъемника.

9. Подведение итогов. 1ч

Занятие 36 (1 час)

- *Теория:* Повторение изученного материала. Где может пригодиться 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	12	12	24	Практическая работа
2	Что такое пневматика?	2	4	6	Опрос. Тест
3	Тренировочные задания	4	12	16	Практическая работа
4	Творческий проект	4	20	24	Защита проектов
5	Подведение итогов	2	0	2	Тест

	Всего	24	48	72	

Содержание учебного плана (2 год обучения)

1. Актуализация знаний. 24ч

• *Теория:* Техника безопасности по инструкции. Вспоминаем основные детали набора 9686 их названия и способы соединения. 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. 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. Рычаги 1-го, 2-го и 3-го родов. Применение рычагов. Точка опоры (ось вращения), точка приложения силы, груз. Формула для вычисления величины усилия, необходимого для подъема груза. Использование системы блоков (полиспасты), для поднятия тяжелых грузов с меньшим усилием. Что такое пандус? Для чего используется пандус? Простые машины – наклонная плоскость. Простые машины – колесо и ось. Зубчатые колеса. Механизмы – зубчатая передача. Передаточное отношение. Описание и объяснение назначения деталей коробки передач.

• *Практика:* Скрепление основных деталей набора 2009686 «Технология и физика». 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. 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. Сборка модели рычажных весов (15А, 15В) и проведение мини-исследования, как влияет изменение нагрузки и положения на их работу. Определение выигрыша в силе от применения рычага. Взвешивание сборного груза при помощи построенной модели весов. Выбор и применение методов измерения длины с приемлемой степенью точности. Заполнение рабочего бланка. 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. Сборка модели пандуса и рамы (17А, 17В) и проведение мини-исследования, как затрачиваемое усилие зависит от угла наклона 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. Сборка модели гоночного автомобиля (18А, 18В) и проведение мини-исследования, как смена передачи влияет на скорость машины. 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 степенью точности. Заполнение рабочего бланка.

2. Что такое пневматика? 6ч

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

- *Практика:* Соотнести реальные элементы пневматической системы с их названием и назначением. Сборка моделей в соответствии с инструкциями и проведение мини-исследования, как работают основные пневматические устройства. Производится сборка 5 основных моделей (инструкция 5). Заполнение рабочего бланка.

3. Тренировочные задания. 16ч

Занятие 16-17. Рычажный подъемник (4 часа)

- *Теория:* Площадь. Свойства сжатых газов. Использование механизмов – рычаг. Для чего используется рычажный подъёмник? Свойства сжатых газов. Площадь. Использование механизмов – рычаг. Для чего используется пневматический пресс? Свойства сжатых газов. Сила трения. Измерение массы. Использование механизмов – рычаг. Для

чего используется пневматических захват? Свойства сжатых газов. Сила трения. Площадь. Для чего используется роботизированная рука?

- *Практика:* Сборка рычажного подъёмника (1А, 1В) и мини-исследование, как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма. Заполнение рабочего бланка. Сборка модели штамповочного пресса (3А, 3В) и определение эффективности его работы. Сборка модели пневматического захвата (2А, 2В) и проведение мини-исследования, какое давление потребуется создать в системе, чтобы он смог захватывать и удерживать различные предметы, не повреждая их. Заполнение рабочего бланка.

4. Творческий проект. 24ч

- *Теория:* Вспоминаем пройденный материал.
- *Практика:* Разработка конструкции и изготовление модели динозавра, удовлетворяющего требованиям сценария. Модель должна приводиться в движение пневматическими устройствами. Разработка конструкции и изготовление модели пневматического пугала, которое будет эффективно отгонять птиц от посевов. Спроектировать и собрать катапульту для метания маленьких снарядов – как можно дальше и как можно точнее. Для большой библиотеки спроектировать и собрать ручную тележку, которая могла бы перевозить как можно больше книг на как можно меньшем пространстве. Спроектировать и собрать лебедку с двигателем, которая бы вытаскивала лодки из воды на берег. Спроектировать и собрать карусель с двигателем, на которой могли бы кататься по крайней мере двое детей. Спроектировать и построить как можно более высокую и устойчивую вышку для наблюдения за птицами.

5. Подведение итогов. 2ч

- *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 проектов

5	Подведение итогов	2	0	2	Защита проекта
	Всего	22	50	72	

Содержание (3 год обучения)

1. Актуализация знаний. 4ч

- *Теория:* Техника безопасности по инструкции. Вспоминаем основные детали набора 9686 их названия и способы соединения. Вспоминаем пройденный материал по разделам: простые машины, механизмы, устойчивые конструкции, машины с электродвигателем, пневматика.

- *Практика:* Скрепление основных деталей набора 9686 «Технология и физика» и 9641 «Пневматика». Разработка конструкции и изготовление модели «Динозавр», «Огородное пугало», «Катапульта», «Гоночный автомобиль», «Подъемное устройство» (на выбор учащегося).

2. Источники энергии. 6ч

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

- *Практика:* Тест по пройденному материалу. 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. Аккумуляция энергии. Преобразование энергии. Регистрация показаний приборов. Построение графиков зависимости величин. Работа. Джоуль. Солнечная ЛЕГО®-батарея. Фотоэлемент. Диоды. Правила безопасной эксплуатации солнечной ЛЕГО®-батареи. Преобразование энергии ветра в электрическую энергию. Производство электроэнергии в крупных энергосетях, и на небольших сельских фермах. 6-лопастная турбина. 3-лопастная турбина. Преобразование кинетической энергии потока воды в электрическую энергию. Преобразование солнечной энергии в электрическую, с последующим преобразованием в механическую

энергию. Преобразование солнечной энергии в электрическую, с последующим преобразованием в механическую энергию.

- *Практика:* Сборка генератор и изучить его способность производить электроэнергию. Проверить качество сборки и работоспособность модели. Заполнение специального рабочего бланка. Сборка солнечного ЛЕГО®-модуля и исследование его способности генерировать энергию. Заполнение специального рабочего бланка. Сборка модели ветряной турбины и исследование ее способности производить энергию. Заполнение специального рабочего бланка. Сборка модели гидротурбины и исследование ее способности генерировать энергию. Заполнение специального рабочего бланка. Сборка модели солнечного автомобиля и исследование, как передаточное отношение в редукторе и размер колес влияют на его скорость. Заполнение специального рабочего бланка. Сборка модели солнечного автомобиля и исследование, как передаточное отношение в редукторе и размер колес влияют на его скорость. Заполнение специального рабочего бланка.

4. Творческий проект. 26ч

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. Разработать конструкцию светового табло; изготовить модель табло, работающего от солнечной энергии; убедиться, что информация на табло привлекает внимание. Разработать конструкцию вентилятора; изготовить модель вентилятора, работающего от солнечной энергии; убедиться, что вентилятор обеспечивает циркуляцию воздуха и безопасен в эксплуатации. Разработать конструкцию прожектора для системы освещения зала; изготовить модель прожектора, работающего от возобновляемого источника энергии; убедиться, что модель работает в темноте.

5. Подведение итогов. 2ч

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

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.

Личностные результаты

- сформировать у детей положительное отношение к учению, к познавательной деятельности, желание приобретать новые знания, умения

- совершенствовать имеющиеся, умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению,

- участие в творческом, созидательном процессе.

Предметные результаты:

1 год обучения:

Обучающийся будет знать:

- разновидности передач и способы их применения;
- виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- храповой механизм как средство обеспечения безопасности;
- храповик как механизм, предохраняющий от скольжения и создающий однонаправленное движение;

- автоматические устройств для механического управления движением;

- влияние размера колеса, материала шин на эффективность тележки (рабочие характеристики 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

понижающей передачи, а также шин и колес;

- влияние кривошипов, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе» или возвратно-поступательном движении;

- связи между скоростью и массой, импульсом и кинетической энергией.

Уметь:

- исследовать безопасность привода и быстродействия зубчатых колес;

- уменьшать скорость и увеличивать силу при использовании ремней и 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 от материала, формы и площади лопасти ветряка;

- исследовать зависимость эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса;

- искать механизмы для эффективного использования энергии в транспортных средствах;

- использовать энергию ветра для приведения в движение различных агрегатов;

- исследовать работу рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных синхронных и регулируемых движений.

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, чтобы захватывать, поднимать и

удерживать различные предметы, не повреждая их;

- как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность пневматического механизма.

Уметь:

- определять оптимальную последовательность движений манипулятора.

3 год обучения:

Знать:

- как осуществляется передача, преобразование, сохранение и рассеивание энергии в процессе превращения кинетической энергии в электрическую;

- как осуществляется передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения электрической энергии в потенциальную;

- как осуществляется передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения солнечной энергии в электрическую;

- как осуществляется передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения энергии ветра в электрическую;

- как осуществляется передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения энергии падающей воды в электрическую;

- условия превращения потенциальной энергии в кинетическую;

- как влияют параметры редуктора на характеристики генератора;

- как влияет угол падения светового потока на характеристики солнечной батареи;

- как влияет количество лопастей и расстояния от источника ветра на характеристики ветряной турбины;

- как влияет количество лопастей на характеристики гидротурбины;

- понятия: передаточное отношение, пропорция;

Уметь:

- проводить наблюдения и эксперименты с использованием пройденного расстояния в качестве измеряемого параметра;

- проводить наблюдения и эксперименты с использованием среднего значения напряжения и тока в качестве измеряемых параметров;

- проводить наблюдения и эксперименты с использованием среднего значения напряжения и мощности в качестве измеряемых параметров;

- проводить наблюдения и эксперименты с использованием значения скорости движения 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 конструктора 9686, 9688, 9641;
- основные свойства различных видов конструкций (жесткость, прочность, устойчивость);

Уметь:

- 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;
- строить предположения о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять его;
- создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины 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

Календарный учебный график на 2023-2024гг

№ 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	01.09.2023	31.05.2024	36	72	72	2 раза в неделю	15.12.2023 28.05.2024

Группа №2	2	01.09.2023	31.05.2024	36	72	72	19.12.2023 23.05.2024
Группа №3	3	01.09.2023	31.05.2024	36	72	36	22.12.2023 14.05.2024

Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение программы:

Место реализации: Тейская средняя школа №3 посёлка Тея. Кабинет Технологии от «Точки роста» с необходимой мебелью (столы, стулья, шкафы).

Для проведения занятий по программе используются 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.

2. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Пневматика». Набор дополнительных элементов для базового набора дает возможность построить пять основных моделей и четыре пневматических модели. Включает в себя многоцветные инструкции для конструирования (Технологические карты), насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр.

3. Набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Education «Возобновляемые источники энергии». Набор содержит солнечную батарею, лопасти, двигатель/генератор, светодиодные лампы, «Физика и технология» 10 дополнительный провод и ЛЕГО-мультиметр (дисплей + аккумулятор), технологические карты для конструирования 6 моделей.

Информационное обеспечение

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. <https://www.lego.com/ru-ru/ldd> - бесплатная программа для виртуального трехмерного конструирования на компьютере из стандартных блоков входящих в состав конструкторов LEGO LegoDigitalDesigner
4. <https://yadi.sk/i/hlLV6CSPjhvrWA> - изучают состав набора Lego «Физика и Технология» - (pdf файл)
5. <https://youtu.be/WdZAQMM-c8M> - видео «Ветряная турбина» (видео)
6. <https://yadi.sk/i/sFxOv3TnCdJIQ> – сборка модели ветряной турбины по готовой инструкции в LDD (инструкция pdf)
7. https://yadi.sk/i/BzQEwO2h_ez7sQ - рабочий лист ученика (файл pdf)

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее педагогическое образование, обладающий достаточными знаниями и опытом работы с детьми. Знающим предметную область математику, физику, технологию и владеющим методикой преподавания в средней школе

Формы аттестации и оценочные материалы:

- промежуточная аттестация проводится в форме тестирования;
- итоговая аттестация проходит 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 фронтального опроса и проверки рабочих бланков.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

готовая работа, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, перечень готовых работ, фото.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: выставка, готовое изделие, демонстрация моделей, защита творческих работ, конкурс, научно-практическая конференция

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.

Год	Форма и сроки промежуточной аттестации	Форма и сроки промежуточной аттестации
1	Тестирование 15.12.2023	Защита проекта,

		Тестирование 28.05.2024
2	Тестирование 19.12.2023	Защита проекта Тестирование 23.05.24
3	Тестирование 22.12.2023	Защита проекта, Тестирование 14.05.2024

Оценочные материалы

Для текущего контроля на каждом занятии педагогом используются рабочие бланки для учащихся (Приложение 1). 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.

Система оценки

№	Раздел программы	Форма контроля	Критерий оценки	Система оценки
5	Сила и движение	Устный опрос из 10 вопросов	1 балл – менее двух правильных ответов 2 балла – 3–4 правильных ответа 3 балла – 5–6 правильных ответов 4 балла – 7–8 правильных ответов 5 баллов – 9–10 правильных ответов	0–2 балла – низкий уровень освоения программы; 3 балла – средний уровень освоения программы; 4–5 баллов – высокий уровень освоения программы
8	Машины	Тестирование	1 балл – выполнено правильно	

	электро двигате лем	из 10 заданий	менее двух заданий 2 балла – выполнено правильно 3–4 задания 3 балла – выполнено правильно 5–6 заданий 4 балла – выполнено правильно 7–8 заданий 5 баллов – выполнено правильно 9–10 заданий	
--	------------------------------------	------------------	--	--

Критерии оценки за сборку модели при защите проекта:

Модель собрана правильно и в полном объеме – 10 баллов.

Модель собрана не полностью, использованы не все детали и элементы – 4 балла.

Максимальное количество баллов за проектную работу – 10 баллов. Максимальное количество баллов за тестирование – 26 баллов (по 1 баллу за каждый правильный ответ) Баллы, полученные за тестирование и практическую работу, суммируются. Общее количество баллов – 36.

Критерии уровня обученности для итоговой аттестации сумме баллов:

от 22 баллов и более – высокий уровень; от 16 до 21 баллов – средний уровень; до 14баллов – низкий уровень

Методические материалы

Примерная структура практического учебного занятия

(очно/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 работы для 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.

Методы :

- беседа,
- практическая работа,
- творческий проект и др.

Проведение занятия в методике 4С (Connect (установление взаимосвязей) — Construct (конструирование) — Contemplate (рефлексия) — Continue (развитие))

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

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

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

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

Развитие. Предлагаются пути и способы продолжения исследований на основе полученных результатов. Учащиеся будут экспериментировать, разрабатывать модели с новыми возможностями, а также развивать свои идеи применительно к реальным машинам и механизмам.

- 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».

Перечень методических видов продукции

Имеются дидактические материалы:

1. Учебное пособие для учащихся: цветные технологические карты (простые механизмы) для сборки 14 основных моделей (mainmodels) и 37 базовых (PrincipleModels).
2. Методическое пособие для учителя: Комплект заданий «Технология и основы механики. Задания базового уровня», CD– диск. 2012
3. Методическое пособие для учителя: Комплект заданий «Технология и основы механики. Задания повышенной сложности», CD– диск. 2012
4. Методическое пособие для учителя: Комплект заданий «Пневматика», CD– диск. 2012
5. Методическое пособие для учителя: Комплект заданий «Возобновляемые источники энергии», CD– диск. 2012

В случае необходимости (карантин) используются *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 обучении.

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 для заочного обучения (дистанционно) (Приложение 3)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. LEGOEducation. LEGO 9641 Пневматика. Книга учителя. LEGOGroup 2012.
2. LEGOEducation.LEGO 9686 Технология и физика. Базовый уровень. Книга учителя. LEGOGroup 2012.
3. LEGOEducation.LEGO 9687 Технология и физика повышенной сложности - Книга учителя. LEGOGroup 2012.
4. LEGOEducation.LEGO 9688 Возобновляемые источники энергии - Книга учителя. LEGOGroup 2012.
5. LEGO Technic Tora no Maki. Isogawa Studio 2007.
6. Филиппов. С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2013 г. 319 с.

Для детей и родителей:

1. Филиппов. С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб:

Наука, 2010.

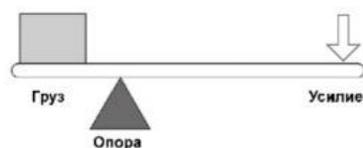
2. LEGO Technic Tora no Maki. Isogawa Studio 2007.

Приложение 1.

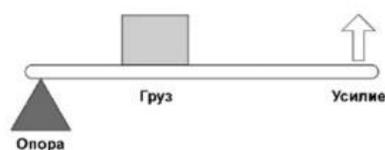
Пример рабочего бланка по теме «Рычаг»:

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».

Тестирование по разделу II. Знакомство с конструктором . «Первые механизмы»

1. 1.балка 1 x 2
- 2.пластина 2 x 2



2. 1.балка 1x2



- 2.кирпич 1x2
- 3.пластина 1x2

3.

1. кирпич 1 x 2
2. балка 1 x 7
3. изогнутая балка 1 x 9

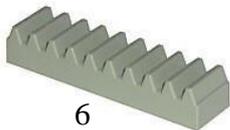


4. 1.универсальная втулка
- 2.штифт
- 3.втулка-удлиннитель



5

1. штифт гладкий
2. штифт с выступами
3. штифт полуось



6

- 1 зубчатая рейка
- 2 зубчатая балка
- 3 зубчатая пластина



7

- 1 пластина 1x8
- 2 балка 1x8
- 3 пластина 1x6

8

9

- 1 ось
- 2 штифт



10

- 1 штифт гладкий
- 2 штифт с выступами
- 3 штифт полуось



11

- 1 штифт гладкий
- 2 штифт с выступами
- 3 штифт полуось



12

- 1 червяк
- 2 ось

13. зубчатое колесо 8



1. зубчатое колесо 24
2. зубчатое колесо 48



14. зубчатое колесо 815

1. зубчатое колесо 24
2. зубчатое колесо 48



15. зубчатое колесо 816

1. коронное колесо
2. коническое колесо



16. цилиндрическое зубчатое колесо 17

1. коронное колесо
2. коническое колесо



17. цилиндрическое зубчатое колесо 18

1. блок
2. шкив
3. штифт

18.

1. средний шкив
2. большой шкив



19.малый шкив21

1. средний шкив
2. большой шкив



20.малый шкив22

1. кулачок
2. ворот



21.кардан23

1. угловой коннектор
2. фиксатор



22.рукоятка24

1. фиксатор
2. указатель



23.угловой коннектор25

1. рукоятка
2. плечо рукояти
3. фиксатор

24.

1. средний шкив
2. большой шкив
3. малый шкив



25

1. рукоятка
2. плечо рукояти
3. фиксатор



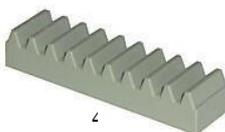
Детали
лего.
Ключи:
ОТВЕТЫ:



2
балка 1x2



3
изогнутая балка 1 x 9



4
зубчатая рейка



5
пластина 1x8



полуось



ось



8
универсальная втулка



9
штифт гладкий

Приложение 3 Банк разработанных заданий в соответствии с тематическим планом

для заочного обучения (дистанционно)

1 год обучения:

Тема: Вводное занятие. Знакомство с конструктором 2009686 «Технология и физика».

1. Учащиеся скачивают LDD. 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=IYVtrJSN-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/hILV6CSPjhvrWA>

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/oU0vduwjbCslw>

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/lzABLtMxIWfJLw>



зубчатое колесо 24



зубчатое колесо 48



зубчатое колесо 8



коническое колесо



коронное колесо



блок



средний шкив



малый шкив



большой шкив



??
кулачок



угловой коннектор



24

фиксатор



25

плечо рукояти



рукоятка²⁵