

Управление образования администрации
Верхнесалдинского городского округа

Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Детско-юношеский центр»

Принято на заседании
Педагогического совета «ДЮЦ»
Протокол № 4 от 28.05.2024



Утверждено
приказом директора «ДЮЦ»
№ 29/1 от 28.05.2024
Е.П. Чукавина

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Lego. Технология и физика»

Целевая группа: 6-10 лет

Срок реализации: 2 года

Составитель:
Воеводина А.Р.,
педагог дополнительного образования

г. Верхняя Салда

Оглавление

№	Наименование разделов	Стр.
1.	Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы	
1.1	Пояснительная записка	7
1.2	Цель и задачи общеразвивающей программы	11
1.3	Планируемые результаты	12
1.4	Содержание общеразвивающей программы	13
2.	Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1	Календарный учебный график	27
2.2	Условия реализации программы	27
2.3	Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	31
3.	Список литературы	32

Приложение 1. Оценочные материалы. Промежуточная аттестация. 1 год обучения. Стартовый уровень. Сборка простого механизма по его названию.

Приложение 2. Оценочные материалы. Промежуточная аттестация. 1 год обучения. Стартовый уровень. Хакатон «Транспорт Деда Мороза».

Приложение 3. Оценочные материалы. Итоговая аттестация. 1 год обучения. Стартовый уровень. Олимпиада «Технобой». Тест.

Приложение 4. Оценочные материалы. Итоговая аттестация. 1 год обучения. Стартовый уровень. Олимпиада «Технобой». Тест.

Приложение 5. Оценочные материалы. Промежуточная аттестация. 2 год обучения. Хакатон «Пневматическая новогодняя хлопушка».

Приложение 6. Оценочные материалы. Итоговая аттестация. 2 год обучения. Базовый уровень. Олимпиада «Юный инженер». Хакатон «Техника Победы».

Приложение 7. Оценочные материалы. Итоговая аттестация. 2 год обучения. Базовый уровень. Олимпиада «Юный инженер». Тест.

Приложение 8. Оценочные материалы. Текущий контроль.

Приложение 9. Протокол обследования умений и навыков детей в конструировании.

Вид программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа.
Название программы	«LEGO. Технология и физика».
Аннотация программы	<p>Программа ориентирована на развитие инженерной компетенции у детей младшего школьного возраста.</p> <p>Собирая небольшие базовые модели из конструкторского набора «2009686. Технология и физика», обучающиеся в доступной форме постигают принципы работы простых механизмов в реальных предметах и в их прототипах. Дети конструируют различные лего-модели, проводят их испытания, что помогает убедиться в правильности сборки и функционирования.</p> <p>В рамках программы предусмотрены разнообразные виды конструкторско-творческой деятельности (сборка простых и сложных моделей по технологическим картам, сборка по образцу, сборка по заданным техническим условиям).</p> <p>В дальнейшем, приобретённые знания и опыт позволяют ребятам раскрыть свой творческий потенциал, придумывая, разрабатывая и создавая собственные модели, а также совершенствуя уже существующие устройства.</p>
Актуальность программы	<p>Технические достижения проникли во все сферы жизни человека и вызывают у детей интерес. Система образования обязана поддержать и суметь преобразовать его в творческий процесс, а в дальнейшем, и в профессиональное самоопределение каждого ребёнка.</p> <p>В настоящий момент программы дополнительного образования технической направленности приобретают большую популярность. Это связано с потребностью государства в кадрах, способных создавать линии производства современных и инновационных продуктов. Необходимо учитывать и то, что Уральский регион является промышленным краем. Верхняя Салда – это моногород с градообразующим предприятием ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», которому необходимы квалифицированные специалисты с инженерным образованием. А выращивать будущих специалистов необходимо уже сейчас.</p> <p>Исходя из реальной потребности государства в рабочих специальностях, были разработаны акты, направленные на поддержку научно-технического творчества детей. Это закреплено в «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» и в «Концепции развития дополнительного образования до 2030 года».</p> <p>Для развития системы подготовки кадров в Свердловской области по наиболее востребованным профессиям был запущен проект «Уральская инженерная школа». Поддерживает идею о высоком уровне инженерной подготовки обучающихся с учетом современного развития технологий и комплексная программа «Развитие Верхнесалдинского городского округа» (на 2019-2030 г.г.).</p> <p>Каждый ребёнок – потенциальный изобретатель, которому нужна помощь грамотного наставника. Соответственно, нужны и специальные программы, ориентированные на удовлетворение потребностей обучающихся в научно-техническом творчестве.</p>
Форма обучения	Очная, с использованием дистанционных технологий и электронных форм обучения.
По содержательной направленности	Техническая.
Принцип составления	Модифицированная.
Сроки реализации программы	2 учебных года. Количество учебных часов – 288 часов:

	1 год обучения – 144 часа. 2 год обучения – 144 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.
Целевая группа	6-10 лет. Без ограничений.
Форма организации деятельности	Кружок.
Охват обучающихся	Групповые и индивидуальные занятия.
Характер познавательной активности	Репродуктивный, частично-поисковый, творческий.
Приоритет педагогических задач	Обучающие, развивающие, воспитательные.
Цель программы	<p>1 год обучения. Стартовый уровень: формирование у детей основ теоретической и практической базы в области механики на основе конструктора «LEGO Educational».</p> <p>2 год обучения. Базовый уровень: расширение у обучающихся технической базы знаний при конструирования моделей, работающих на различных источниках энергии (механической, природной, электрической и пневматической).</p>
Задачи программы	<p>1 год обучения. Стартовый уровень.</p> <p><u>Образовательные задачи:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформировать представления об основных компонентах конструктора «Lego»: названия деталей, их назначение и способы крепления. 2. Познакомить с основными видами простых механизмов и принципами их работы; с видами энергии (потенциальная и кинетическая энергия). 3. Сформировать умение выполнять сборку базовых моделей по технологическим картам; по образцу. 4. Формировать умение выполнять сборку моделей и конструкций по собственному замыслу в проектной деятельности. 5. Формировать представление о физических процессах через математические обоснования. <p><u>Развивающие задачи:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развивать произвольность психических процессов, логическое мышление, мелкую моторику рук в процессе конструирования. 2. Обогащать речь обучающихся специализированной терминологией. 3. Обучать самостоятельно находить ответы на вопросы путем рассуждений. <p><u>Воспитательные задачи:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развивать самостоятельность на всех этапах работы. 2. Воспитывать аккуратность в работе и умение доводить начатое дело до конца. 3. Формировать умение работать индивидуально и в паре. 4. Развивать интерес и повышать мотивацию к техническому творчеству в процессе конструирования моделей и конструкций по собственному замыслу. <p>2 год обучения. Базовый уровень.</p> <p><u>Образовательные задачи:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Познакомить с различными источниками энергии (механической,

	<p>природной, электрической и пневматической).</p> <p>2. Углублять и расширять знания в области физики, математики через создание моделей и устройств, включающих комплексную работу различных механизмов.</p> <p>3. Сформировать умение создавать сложные модели, предназначенные для решения практических задач (сборка моделей по образцу; по заданным техническим условиям).</p> <p>4. Формировать умение вести проектную деятельность (индивидуально, в паре, в группе).</p> <p><u>Развивающие задачи:</u></p> <p>1. Развивать память, внимание, логическое мышление и пространственное воображение, творческие способности через создание прототипов моделей и решение технических задач.</p> <p>2. Развивать коммуникативные способности учащихся через умение оперировать понятийно-терминологическим аппаратом, излагать мысли в чёткой логической последовательности, строить монолог и диалог.</p> <p><u>Воспитательные задачи:</u></p> <p>1. Повышать мотивацию к творческой деятельности в процессе конструирования моделей по техническому заданию.</p> <p>2. Формировать умение продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми; умение работать в паре и группе.</p> <p>3. Воспитывать чувство ответственности за результаты своего и совместного труда.</p> <p>4. Развивать самостоятельность в решении технических задач в процессе конструирования.</p>
<p>Планируемые результаты освоения программы</p>	<p><u>Предметные результаты. 1 год обучения. Стартовый уровень</u></p> <p><u>Обучающиеся будут знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные названия деталей конструктора, их назначение и способы соединения; - основные свойства конструкций (жесткость, прочность, устойчивость); - понятия видов простых механизмов и передач, их применение; (рычаг, колесо и ось, блоки, наклонная плоскость, клин, винт, кулачок, храповой механизм с собачкой; червячная передача; виды ременных, зубчатых передач; повышающая / понижающая передачи); - виды энергии (потенциальная и кинетическая энергия); - первоначальные основы проектной деятельности. <p><u>Обучающиеся научатся:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть специальной терминологией и использовать её для описания конструкций, моделей (объяснять назначение и принцип работы); - производить наблюдения и сравнения в экспериментах; делать выводы; - создавать простейшие конструкции и модели по технологическим картам; по образцу; по устной инструкции; по заданным техническим условиям; - выполнять скоростную сборку моделей; - создавать в мини-проектах простые прототипы моделей по собственному замыслу. <p><u>Предметные результаты. 2 год обучения. Базовый уровень</u></p>

	<p><u>Обучающиеся будут знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и источники энергии (механическая; пневматическая электрическая; природные источники энергии); - понятия «мощность», «время», «скорость», «расстояние», «сила трения», «давление»; - средства и меры измерения величин (масса, расстояние, время, давление). <p><u>Обучающиеся научатся:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать взаимосвязь между величинами; - проводить наблюдения и сравнения в экспериментах; - выполнять сборку моделей, приводимых в действие при помощи электроэнергии, пневматики; природных источников энергии и механики) - создавать сложные конструкции по технологическим картам; по наглядному образцу; по заданным техническим условиям; - дополнять/ изменять конструкции; - создавать в проектной деятельности подвижные модели и устройства для решения практических задач, включающих комплексную работу различных механизмов.
ФИО педагога, квалификация педагога	Воеводина А.Р., педагог дополнительного образования, первая квалификационная категория.
Наименование учреждения, в котором реализуется программа	Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр».

1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «LEGO. Технология и физика» относится к технической направленности и ориентирована на развитие интереса детей к конструкторской и научно-исследовательской и деятельности.

Актуальность. В настоящий момент программы, относящиеся к технической направленности, приобретают большую популярность. Это связано с потребностью государства в кадрах, которые будут способны создавать линии производства современных и инновационных продуктов. Поэтому в «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» указывается на поддержку научно-технического творчества детей.

Необходимо учитывать и то, что традиционно, Уральский регион является промышленным краем, и здесь потребность в инженерных кадрах очень велика. Для развития системы подготовки кадров в Свердловской области по наиболее востребованным профессиям и специальностям был запущен проект «Уральская инженерная школа» в рамках «Стратегии социально-экономического развития Свердловской области на 2016-2030 годы».

Квалифицированные специалисты необходимы и градообразующему предприятию ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», от которого напрямую зависит благосостояние населения города Верхняя Салда.

Исходя из реальной потребности в кадрах, в комплексной программе «Развитие Верхнесалдинского городского округа» (на 2019 - 2030 годы) заявлено о восстановлении высокого уровня инженерной подготовки обучающихся с учетом современного развития технологий.

Исходя из современного запроса государства, региона, города, родителей и детей была разработана модифицированная программа «Lego.Технология и физика», которая базируется на ряде нормативно-правовых документов.

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2023 г).
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
4. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СП 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

11. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

12. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 № 392-Д «О проведении независимой оценки качества (общественной экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ».

13. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 10.08.2023 № 932-Д «О внесении изменений в регламент проведения независимой оценки качества (общественной экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 № 392-Д».

14. Постановление Правительства Свердловской области от 01.06.2023 № 371-ПП «Об организации оказания государственных услуг в социальной сфере на территории Свердловской области по направлению деятельности «Реализация дополнительных образовательных программ (за исключением дополнительных предпрофессиональных программ в области искусств)».

15. Стратегия социально-экономического развития Свердловской области на период до 2030 года, утверждена постановлением Правительства Свердловской области от 21.12.2015 г. № 151-ОЗ.

16. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в соответствии с социальным сертификатом».

17. Устав «ДЮЦ», утверждённый приказом начальника Управления образования №235 от 07.09.2015.

18. Программа воспитания «ДЮЦ» на 2021-2026 годы.

Выращивать будущих специалистов необходимо уже сейчас. Этому способствует развитие информатизации, компьютеризации и роботостроения. Технические достижения проникли во все сферы жизни человека и вызывают у детей интерес, начиная от игрушек до различных бытовых приборов и строительных машин. поддержать и суметь преобразовать этот интерес в творческий процесс, а в дальнейшем, и в профессиональное самоопределение - это задача образования, что отражено в «Концепции развития дополнительного образования до 2030 года».

Каждый ребёнок – потенциальный изобретатель, которому нужна помощь грамотного наставника. Соответственно, нужны и специальные программы, ориентированные на удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся, в том числе, и в научно-техническом творчестве.

Отличительные особенности программы.

ДООП «LEGO. Технология и физика» разработана в соответствии с требованиями и методическими рекомендациями: Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях Свердловской области. / Методические рекомендации. – Екатеринбург: ГАНУ СО «Дворец молодёжи», РМЦ, 2023. – 36 с. Составитель: Н.Э. Климова, старший методист РМЦ.

Программа «Lego.Технология и физика» является разноуровневой и включает в себя «стартовый» и «базовый» уровни.

«Стартовый уровень» - минимальная сложность содержания программы. Знакомство с простыми механизмами и видами передач энергии, изучение специализированной терминологии. Теоретическая база и практические умения формируются через просмотр обучающих видеороликов, сборку простых конструкций/моделей по схемам и по образцу, внесение в них незначительных изменений, и проведение экспериментов. Создание в мини-проектах прототипов моделей, основанных на работе простых механизмов.

«Базовый уровень». Знакомство с различными источниками энергии (природные источники энергии, электрическая, пневматическая, механическая). Применение и расширение специализированных знаний и терминологии на практике (просмотр обучающих видеороликов, работа по алгоритму; чтение схем и сборка сложных моделей по схемам, внесение значительных изменений в модели, создание моделей по заданным техническим условиям; по образцу; по собственному замыслу; проведение экспериментов с моделями).

Программный материал выстроен таким образом, что его могут успешно осваивать дети с различным уровнем инженерно-конструкторских способностей, достигая положительных результатов.

Проведение экспериментальной деятельности на каждом занятии позволяет наглядно и предметно изучать различные физические процессы и величины, устанавливать между ними взаимосвязи.

В рамках программы предусмотрены разнообразные виды конструкторско-творческой деятельности (сборка простых и сложных моделей по технологическим картам и устной инструкции, сборка по образцу, сборка по заданным техническим условиям, сборка по собственному замыслу).

Создание собственных мини-проектов и участие детей в различных видах соревнований позволяет им раскрыть свой творческий потенциал, проявить свои знания на практике.

При реализации групповых форм работы (участие в сезонных школах для мотивированных школьников), возможно распределение участников, осваивающих базовый уровень программы, среди обучающихся, осваивающих стартовый уровень, что даст возможность последним обозначить для себя «зону ближайшего развития». В таких случаях, программа реализуется в формате мини-проектов.

Формы индивидуальной работы могут предполагать метод наставнического сопровождения. При этом содержание должно соответствовать уровням развития ученика и степени сложности освоения содержания программы.

Применение той или иной формы работы определяется, исходя из индивидуальных характеристик и способностей конкретного ученика, специфики содержательно-тематического материала программы.

В образовательной программе предполагаются различные режимы работы участников, на основе которых учащийся будет иметь возможность выстроить свою собственную индивидуальную траекторию работы. К числу таких режимов можно отнести: интенсивные режимы и режимы групповой работы, а также участие в сезонных школах для мотивированных школьников в период осенних и весенних каникул.

Адресат общеразвивающей программы. Программа ориентирована на детей в возрасте 6-10 лет.

Набор обучающихся на программу является свободным. Ключевым фактором записи ребёнка на программу является его внутренняя мотивация и интерес к конструированию и к инженерной деятельности в целом.

Зачисление детей в группы производится по заявлению родителя (законного представителя) несовершеннолетних учащихся и подписанию ими согласия на обработку персональных данных и при наличии сертификата дополнительного образования.

Группы формируются из обучающихся одной возрастной категории, являющихся основным составом объединения. Также при формировании групп учитывается освоение обучающимися программы «Lego.Простые механизмы», которая закладывает основы механики и осмысленного конструирования.

Максимальное количество детей в группе, одновременно находящихся на занятии, составляет 8-12 человек. Занятия проводятся на базе образовательного учреждения «ДЮЦ».

Для успешной реализации программы необходимо учитывать специфику детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста.

В данном возрастном периоде происходит созревание психических и физиологических структур головного мозга. Особенности этого возраста - это подвижность, любознательность, конкретность мышления, большая впечатлительность, эмоциональность, подражательность. Дети открыты для общения, стремятся диалоговому контакту со сверстниками и взрослыми. Авторитет взрослого для детей данной возрастной группы имеет большое значение. Начинает развиваться собственная система оценок.

Происходит становление готовности к систематическому учебному труду. Дети учатся принимать учебную задачу, действовать по плану или инструкции, соотносить цель деятельности с полученным результатом. Таким образом, дополнительные программы технической направленности способствуют формированию универсальных учебных действий у младших школьников и развивают произвольность психических процессов.

Поэтому на занятиях обязательно использование системно-деятельностного подхода с широким использованием активных методов обучения (игровой деятельности; методов групповой работы; использование дидактического и наглядного материала). Конструктивная созидательная деятельность является идеальной формой работы, которая позволяет педагогу сочетать образование, воспитание и развитие ребёнка в режиме игры.

Личностно-ориентированный подход в обучении позволяет создавать ситуации успеха для каждого ребёнка, управлять его эмоциями и познавательной активностью, а также достигать им поставленной цели.

Режим занятий.

Продолжительность одного академического часа для детей дошкольного возраста 6-7 лет – 30 минут; для детей 8-10 лет – 45 минут. Перерыв между занятиями – 10 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Объём общеразвивающей программы – 288 часов:

1 год обучения – 144 часа.

2 год обучения – 144 часа.

Срок освоения программы – 2 года обучения.

Особенности организации образовательного процесса. Традиционная модель реализации программы представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение двух лет обучения.

Программа реализуется в очном формате. Дистанционная форма обучения предполагается при введении ограничительных мероприятий на основании приказа начальника Управления образования.

Перечень форм обучения: очная, с применением электронных форм обучения и дистанционных технологий; фронтальная, групповая, индивидуальная.

Перечень видов занятий: игра, практическое занятие, соревнование (хакатон), олимпиада.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: наблюдение, олимпиада (тест + конструирование по образцу; тест + хакатон); практическое задание по сборке моделей (по образцу, по заданным техническим условиям, по собственному замыслу), презентация творческих проектов обучающихся; участие в олимпиадах/соревнованиях разных уровней, научно-практических конференциях, сезонных школах для мотивированных школьников.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы.

1 год обучения. Стартовый уровень.

Цель: формирование у детей основ теоретической и практической базы в области механики на основе конструктора «LEGO Educational».

Образовательные задачи:

1. Сформировать представления об основных компонентах конструктора «Lego»: названия деталей, их назначение и способы крепления.
2. Познакомить с основными видами простых механизмов и принципами их работы; с видами энергии (потенциальная и кинетическая энергия).
3. Сформировать умение выполнять сборку базовых моделей по технологическим картам; по образцу.
4. Формировать умение выполнять сборку моделей и конструкций по собственному замыслу в проектной деятельности.
5. Формировать представление о физических процессах через математические обоснования.

Развивающие задачи:

1. Развивать произвольность психических процессов, логическое мышление, мелкую моторику рук в процессе конструирования.
2. Обогащать речь обучающихся специализированной терминологией.
3. Обучать самостоятельно находить ответы на вопросы путем рассуждений.

Воспитательные задачи:

1. Развивать самостоятельность на всех этапах работы.
2. Воспитывать аккуратность в работе и умение доводить начатое дело до конца.
3. Формировать умение работать индивидуально и в паре.
4. Развивать интерес и повышать мотивацию к техническому творчеству в процессе конструирования моделей и конструкций по собственному замыслу.

2 год обучения. Базовый уровень.

Цель: расширение у обучающихся технической базы знаний при конструирования моделей, работающих на различных источниках энергии (механической, природной, электрической и пневматической).

Образовательные задачи:

1. Познакомить с различными источниками энергии (механической, природной, электрической и пневматической).
2. Углублять и расширять знания в области физики, математики через создание моделей и устройств, включающих комплексную работу различных механизмов.
3. Сформировать умение создавать сложные модели, предназначенные для решения практических задач (сборка моделей по образцу; по заданным техническим условиям).
4. Формировать умение вести проектную деятельность (индивидуально, в паре, в группе).

Развивающие задачи:

1. Развивать память, внимание, логическое мышление и пространственное воображение, творческие способности через создание прототипов моделей и решение технических задач.
2. Развивать коммуникативные способности учащихся через умение оперировать понятийно-терминологическим аппаратом, излагать мысли в чёткой логической последовательности, строить монолог и диалог.

Воспитательные задачи:

1. Повышать мотивацию к творческой деятельности в процессе конструирования моделей по техническому заданию.
2. Формировать умение продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми; умение работать в паре и группе.
3. Воспитывать чувство ответственности за результаты своего и совместного труда.
4. Развивать самостоятельность в решении технических задач в процессе конструирования.

1.3. Планируемые результаты

Освоение детьми программы «LEGO: Технология и физика» направлено на достижение комплекса результатов.

Личностные результаты

- Формирование основ социально ценных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, добросовестное отношение к делу, потребность помогать другим, уважение к чужому труду.
- Стремление к познавательной деятельности, выраженное в желании приобретения новых знаний и умений, а также – в совершенствовании уже имеющихся знаний и умений.
- Умение работать самостоятельно.
- Умение интегрироваться в группу сверстников, строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

Метапредметные результаты

- Осуществлять поиск нужной информации для выполнения работы.
- Устанавливать взаимосвязь между целью и конечным результатом.
- Умение планировать свою деятельность от этапа идеи до конечного результата.
- Проводить анализ, выделять у объектов существенные и несущественные признаки, устанавливать причинно-следственные связи и прогнозировать.
- Умение формулировать гипотезу, проверять её при помощи наблюдений и эксперимента, делать выводы.
- Умение работать по предложенным инструкциям, образцу, по заданным техническим условиям.
- Умение творчески подходить к решению поставленных задач, т.е. искать новые возможности и оптимальный вариант развития и реализации идей.
- Умение контролировать и оценивать свои действия и действия партнера; при необходимости, вносить необходимые коррективы.
- Умение выстраивать монологическую и диалогическую форму речи; выступать перед группой; формулировать собственное мнение и позицию.

Предметные результаты. 1 год обучения. Стартовый уровень

Обучающиеся будут знать:

- основные названия деталей конструктора, их назначение и способы соединения;

- основные свойства конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость);
- понятия видов простых механизмов и передач, их применение; (рычаг колесо и ось, блоки, наклонная плоскость, клин, винт, кулачок, храповой механизм с собачкой; червячная передача; виды ременных, зубчатых передач; повышающая / понижающая передачи);
- виды энергии (потенциальная и кинетическая энергия);
- первоначальные основы проектной деятельности.

Обучающиеся научатся:

- владеть специальной терминологией и использовать её для описания конструкций, моделей (объяснять назначение и принцип работы);
- производить наблюдения и сравнения в экспериментах; делать выводы;
- создавать простейшие конструкции и модели по технологическим картам; по образцу; по устной инструкции; по заданным техническим условиям;
- выполнять скоростную сборку моделей;
- создавать в мини-проектах простые прототипы моделей по собственному замыслу.

Предметные результаты. 2 год обучения. Базовый уровень

Обучающиеся будут знать:

- виды и источники энергии (механическая; пневматическая электрическая; природные источники энергии);
- понятия «мощность», «время», «скорость», «расстояние», «сила трения», «давление»;
- средства и меры измерения величин (масса, расстояние, время, давление).

Обучающиеся научатся:

- устанавливать взаимосвязь между величинами;
- проводить наблюдения и сравнения в экспериментах;
- выполнять сборку моделей, приводимых в действие при помощи электроэнергии, пневматики; природных источников энергии и механики)
- создавать сложные конструкции по технологическим картам; по наглядному образцу; по заданным техническим условиям;
- дополнять/ изменять конструкции;
- создавать в проектной деятельности подвижные модели и устройства для решения практических задач, включающих комплексную работу различных механизмов.

**1.4. Содержание общеразвивающей программы
Учебный (тематический) план**

№ п/п	Название раздела.	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1 год обучения. Стартовый уровень.					
1	Простые механизмы. Теоретическая механика.	74	25	49	Промежуточная аттестация. Тест. Сборка простого механизма. Хакатон «Транспорт Деда Мороза».
2.	Силы и движение. Прикладная механика.	36	10	26	Скоростная сборка моделей. Хакатон Цветок весны».
3.	Средства измерения. Прикладная математика	10	3	7	Наблюдение, сборка конструкций по схеме.
4.	Техническое творчество.	24	1	23	Проектная деятельность. Итоговая аттестация. Олимпиада «Технобой»: тест +

					конструирование по наглядному образцу.
	Всего:	144	39	105	
2 год обучения. Базовый уровень.					
1.	Основы механики. Повторение.	12	5	7	Сборка моделей механизмов. Викторина.
2.	Машины с электроприводом.	22	9	13	Опрос, сборка модели.
3.	Пневматика.	16	5	11	Опрос, сборка моделей.
4.	Возобновляемые источники энергии.	18	5	13	Сборка моделей. Промежуточная аттестация. Хакатон «Пневматическая новогодняя хлопушка».
5.	Техническое творчество.	22	5	17	Итоговая аттестация. Олимпиада «Юный инженер»: тест + хакатон «Техника Победы».
	Всего:	144	42	102	
	ИТОГО	288	81	207	

**Учебный (тематический) план
1 год обучения. Стартовый уровень.**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Простые механизмы. Теоретическая механика.	74	25	49	
1.1.	История Лего. Знакомство с конструктором «Лего. Технология и физика».	2	1	1	Наблюдение. Входящая диагностика: конструирование по технологической карте.
1.2.	Простые механизмы и их применение. Колесо и ось.	6	2	4	Сборка механизма. Эксперимент. Мини-проекты «Картинг», «Грузовик».
1.3.	Хакатон «Осенняя уборка»	2		2	Разработка и конструирование модели по заданным техническим условиям. (прототипы спецтехники).
1.4.	Простые механизмы и их применение. Наклонная плоскость.	2	1	1	Наблюдение, опрос, сборка механизма. Эксперимент.
1.5.	Простые механизмы и их применение. Рычаг.	10	3	7	Наблюдение, сборка механизма. Мини-проекты «Качели», «Весы», «Настольная игра».
1.6.	Хакатон «Катапультиный баскетбол».	2		2	Разработка и конструирование модели по заданным техническим условиям.
1.7.	Простые механизмы и их применение. Блоки.	6	2	4	Наблюдение, опрос, сборка механизма. Мини-проекты «Спортивный силовой

					тренажёр», «Подъёмник».
1.8.	Простые механизмы и их применение. Клин.	2	1	1	Наблюдение, опрос, сборка механизма. «Спортивный силовой тренажёр».
1.9.	Простые механизмы и их применение. Винт.	2	1	1	Наблюдение, опрос, сборка механизма. Сборка по образцу.
1.10.	Простые механизмы и их применение. Ремённая передача.	12	5	7	Сборка механизмов. Мини-проекты «Карусель», «Моя игрушка».
1.11.	Простые механизмы и их применение. Зубчатые передачи.	14	6	8	Наблюдение, опрос, сборка механизмов. Мини-проекты «Карусель», «Шкатулка с сюрпризом», «Мельница», «Ручной миксер».
1.12.	Простые механизмы и их применение. Кулачок.	2	1	1	Наблюдение, опрос, сборка механизма.
1.13.	Простые механизмы и их применение. Храповой механизм с собачкой.	2	1	1	Наблюдение, сборка механизма; сборка по образцу «Удочка».
1.14.	«Инженерик».	2		2	Тест. Сборка простого механизма. Промежуточная аттестация.
1.15.	Хакатон «Транспорт Деда Мороза».	2		2	Разработка и конструирование модели по собственному замыслу.
1.16.	Конструкции.	6	1	5	Опрос. Мини-проект «Подставка для мобильного телефона», «Башня», «Мост». Наблюдение.
2.	Силы и движение. Прикладная механика.	36	10	26	
2.1.	Игрушка «Балерина».	4	1	3	Сборка моделей по схеме, по собственному замыслу. Наблюдение.
2.2.	«Механический молоток».	4	1	3	Наблюдение, сборка моделей по схеме, по собственному замыслу.
2.3.	Связь науки и практики. Гонки на буерах.	2		2	Соревнование. Скоростная сборка моделей по схеме.
2.4.	«Рычажные весы».	4	1	3	Сборка моделей по схеме, по заданным тех. условиям. Эксперимент. Наблюдение.
2.5.	Свободное качение.	4	2	2	Сборка моделей Эксперимент.
2.6.	Энергия потенциальная и кинетическая. Инерция.	4	2	2	Эксперимент, сборка моделей по схеме.
2.7.	«Большая рыбалка».	4	1	3	Сборка моделей. Игра.
2.8.	Хакатон «Цветок весны»	2		2	Разработка и конструирование модели по заданным техническим условиям. Наблюдение.
2.9.	«Уборочная машина».	6	2	4	Наблюдение, сборка моделей.

2.10.	Игра «Космомир».	2		2	Викторина, построение модели по собственному замыслу «Космический аппарат»/ Инопланетный гость».
3.	Средства измерения. Прикладная математика.	10	3	7	
3.1.	«Измерительная тележка».	2	1	1	Сборка модели. Эксперимент.
3.2.	«Почтовые весы»	4	1	3	Сборка моделей. Эксперимент.
3.3.	«Таймер»	4	1	3	Сборка конструкции по схеме. Эксперимент.
4.	Техническое творчество.	24	1	23	
4.1.	«Велотренажёр»	2		2	Проектная деятельность.
4.2.	«Волшебный замок».	2		2	Конструирование модели по образцу/ по картинке. Наблюдение.
4.3.	«Дракон».	2		2	Конструирование модели по заданным техническим условиям (колесо и ось+рычаг)
4.4.	«Самолёт с вращающимися пропеллерами».	2		2	Сборка модели по образцу. Наблюдение.
4.5.	Хакатон «Победе посвящается!»: «Вертолёт».	4		2	Конструирование модели по заданным техническим условиям (с вращающимся винтом, с двумя винтами)
4.6	Игра «Удар-гол!»	4		4	Проектная деятельность. Наблюдение.
4.7.	Качели «Лодочка»	2		2	Проектная деятельность. Наблюдение.
4.8.	Подъёмный кран.	2		2	Проектная деятельность. Наблюдение.
4.9.	Олимпиада «Технобой».	4	1	3	Итоговая аттестация: тест + конструирование по наглядному образцу «Карусель с двумя вращающимися платформами».
	ИТОГО	144	39	105	

**Содержание учебного (тематического) плана
1 год обучения. Стартовый уровень.**

1. Простые механизмы. Теоретическая механика.

1.1. История Лего. Знакомство с конструктором «LEGO Educational. Технология и физика».

Теория. История легоконструирования: страна-производитель; материалы; направления и возможности легоконструирования. Презентация программы. Названия и назначения деталей (балки, шкивы, зубчатые колёса, оси, штифты, втулки, соединительные детали и переходники), типовые соединения деталей. Конструкция. Алгоритм сборки конструкций по технологическим картам.

Практика. Наблюдение, Входящая диагностика: сборка конструкции по технологической карте.

1.2. Простые механизмы и их применение. Колесо и ось.

Теория. Механизмы, облегчающие работу. Использование осей и колёс в технике и в быту. Выигрыш от применения колёс и осей. Маневренность.

Практика. Сборка механизма. Эксперимент. Сборка конструкций тележек с разделёнными осями, с закреплёнными осями, с рулевым управлением. Мини-проекты «Картинг», «Грузовик».

1.3. Хакатон «Осенняя уборка».

Практика. Разработка и конструирование модели по заданным техническим условиям. (прототипы сельскохозяйственной и уборочной спецтехники).

1.4. Простые механизмы и их применение. Наклонная плоскость.

Теория. Понятие «наклонная плоскость» и выигрыш использования наклонной плоскости (взаимосвязь расстояния и высоты наклонной плоскости). Сила трения.

Практика. Эксперимент. Сборка моделей наклонной плоскости.

1.5. Рычаг.

Теория. Рычаг, его разновидности (1,2,3 рода) и применение. Правило равновесия рычага. Усилие, опора, груз. Плечо рычага, длина плеча и величина прилагаемой силы.

Практика. Конструирование рычажных механизмов. Мини-проекты «Качели», «Весы», «Настольная игра».

1.6. Хакатон «Катапультный баскетбол».

Практика. Разработка и конструирование модели по заданным техническим условиям.

1.7. Простые механизмы и их применение. Блоки.

Теория. Составляющие механизма. Блоки и их виды: подвижные и неподвижные. Применение блоков на практике. Применение правила рычага к блокам.

Практика. Сборка конструкций с подвижным и неподвижным блоком. Опрос. Мини-проекты «Спортивный силовой тренажёр», «Подъёмник».

1.8. Простые механизмы и их применение. Клин.

Теория. Клин – разновидность наклонной плоскости. Выигрыш использования клина (взаимосвязь расстояния и толщины клина).

Практика. Сборка моделей клина с длинной и короткой наклонной поверхностью. Опрос. Мини-проект «Спортивный силовой тренажёр».

1.9. Простые механизмы и их применение. Винт.

Теория. Винт – разновидность наклонной плоскости. Выигрыш от применения винта.

Практика. Опрос, сборка механизма по образцу.

1.10. Простые механизмы и их применение. Ремённая передача.

Теория. Энергия. Ременные передачи, их виды. Шкивы и ремень передачи. Ведущее и ведомое колесо. Повышающая и понижающая передача, вращение с одинаковой скоростью и в одном направлении; Нейтральная, прямая, перекрещенная, полуперекрещенная передача (направления и плоскости вращения). Применение ременных передач в технике.

Практика. Сборка механизмов. Мини-проекты построения моделей с использованием ременных передач «Карусель», «Моя игрушка».

1.11. Простые механизмы и их применение. Зубчатые передачи.

Теория. Виды зубчатых колёс. Ведущее и ведомое колесо. Зубчатые передачи, их виды - повышающая, понижающая, нейтральная (изменение скорости, направления движения и силы). Применение зубчатых передач в технике. Коронная и коническая передача. Реечная и червячная передача.

Практика. Сборка моделей зубчатых передач в одном и разных направлениях, под углом 90^0 (коническая), с периодическим движением, червячная, зубчато-реечная. Опрос. Мини-проекты «Карусель», «Шкатулка с сюрпризом», «Мельница», «Ручной миксер».

1.12. Простые механизмы и их применение. Кулачок.

Теория. Кулачок – непрерывная плоскость с переменным углом наклона. Формы кулачков. Назначение и применение кулачков в технике. Возвратно-поступательное движение детали. Вращательное движение только в одном направлении.

Практика. Сборка моделей с кулачками.

1.13. Простые механизмы и их применение. Храповой механизм с собачкой.

Теория. Назначение и применение храпового механизма с собачкой в технике. Вращательное движение только в одном направлении.

Практика. Сборка механизма; сборка модели по образцу «Удочка».

1.14. «Инженерик».

Практика. Промежуточная аттестация. Тест. Сборка простого механизма.

1.15. Хакатон «Транспорт Деда Мороза».

Практика. Разработка и конструирование модели по собственному замыслу.

1.16. Конструкции.

Теория. Свойства конструкции (жёсткость, прочность, устойчивость). Внешние и внутренние силы, действующие на конструкции. Изменение вида конструкций под влиянием сил растяжения и сжатия.

Практика Сборка конструкций. Опрос. Мини-проекты «Подставка для мобильного телефона», «Башня», «Мост».

2. Силы и движение. Прикладная механика.

2.1. Игрушка «Балерина».

Теория. Использование простых механизмов в игрушках: подъём и опускание предмета с вращением вокруг своей оси.

Практика. Сборка модели по схеме; сборка моделей игрушек по собственному замыслу.

2.2. «Механический молоток».

Теория. Применение механической энергии в станках с использованием простых механизмов (рычаги, кулачки). Периодичность движений и продуктивность работы станка.

Практика. Сборка конструкции механического молотка. Сравнение результатов экспериментов с увеличением количества кулачков и их расположения на балке. Сборка моделей по схеме, по собственному замыслу.

2.3. Связь науки и практики. Гонки на буерах.

Практика. Соревнование. Скоростная сборка моделей по схеме.

2.4. «Рычажные весы».

Теория. Рычаг. Равновесие. Нагрузка. Масса.

Практика. Конструирование модели «Рычажные весы». Сборка весов и грузов. Проведение экспериментов и сравнение результатов выигрышей в зависимости от массы грузов и их расположения от точки опоры. Сборка моделей по схеме, по заданным техническим условиям.

2.5. Свободное качение.

Теория. Понятия «свободное качение». Наклонная плоскость, сила трения, масса, расстояние. Взаимосвязь скорости и расстояния от массы тележки.

Практика. Сборка моделей тележек. Эксперимент: влияние изменения размера колёс тележки и её массы на скорость и дальность езды.

2.6. Энергия потенциальная и кинетическая. Инерция.

Теория. Понятия «потенциальная энергия», «кинетическая энергия», «инерция». Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.

Практика. Эксперимент, сборка моделей по схеме.

2.7. «Большая рыбалка».

Теория. Простые механизмы, облегчающие работу: блоки, храповой механизм, катушка.

Практика. Сборка модели удочки с использованием блоков, катушки и храпового механизма. Проведение эксперимента: влияние использования катушки на подъём предметов. Игра.

2.8. Хакатон «Цветок весны»

Практика Разработка и конструирование модели по заданным техническим условиям.

2.9. «Уборочная машина».

Теория. Зубчатые передачи. Использование конических шестерней, поворачивающих ось вращения на 90° и передающих энергию вращения (вращающий момент) под углом. Зависимость скорости вращения от размера ведущих колёс. Зависимость качества уборки от количества лопастей.

Практика. Сборка модели по схеме. Проведение экспериментов.

2.10. Игра «Космомир».

Теория. Информационный дайджест и викторина о космосе.

Практика. Построение модели по собственному замыслу «Космический аппарат»/Инопланетный гость».

3. Средства измерения. Прикладная математика.

3.1. «Измерительная тележка».

Теория. Величины, средства измерения, измерительные приборы. Способы измерения расстояния. Погрешность измерения. Линейка и измерительная шкала.

Практика. Установление взаимосвязей между механизмами, измерительными приборами, величинами. Конструирование измерительной тележки. Проведение экспериментов: замеры расстояния в шагах и с использованием измерительной шкалы.

3.2. «Почтовые весы».

Теория. Понятие «масса». Средства измерения массы. Устройство весов. Противовес. Рычаг первого рода. Измерительная шкала. Практика. Сборка конструкции, Эксперимент. Измерение массы предметов.

3.3. «Таймер».

Теория. Способы и устройства для измерения времени. Единицы измерения времени. Зубчатые колёса в устройствах для измерения величин. Маятник, противовес.

Практика. Сборка конструкции таймера/секундомера. Эксперимент. Взаимосвязь длины маятника и длительности работы таймера.

4. Техническое творчество.

4.1. «Велотренажёр»

Теория. Устройство и назначение велотренажёра. Выбор вида ремённой/зубчатой передачи.

Практика. Мини-проект. Конструирование модели по заданным техническим условиям.

4.2. «Волшебный замок».

Практика. Конструирование модели по образцу/ по картинке.

4.3. «Дракон».

Теория. Образ и строение животного.

Практика. Конструирование модели по заданным техническим условиям (колесо и ось+рычаг).

4.4. «Самолёт с вращающимися пропеллерами».

Практика. Сборка модели по образцу.

4.5. Хакатон «Победе посвящается!»: «Вертолёт».

Практика. Конструирование модели по заданным техническим условиям (с вращающимся винтом, с двумя винтами)

4.6. Игра «Удар-гол!»

Теория. Типы настольных игр. Описание правила игры (количество игроков, цель игры, как играть, подсчёт баллов, табло баллов).

Практика. Проектная деятельность. Построение игры с использованием рычага.

4.7. Качели «Лодочка»

Теория. Виды качелей. Возрастная группа.

Практика. Проектная деятельность.

4.8. Подъёмный кран.

Теория. Назначение техники. Главные составляющие спецтехники. Выбор основных механизмов для работы машины.

Практика. Проектная деятельность.

4.9. Олимпиада «Технобой».

Теория. Итоговая аттестация. Тест.

Практика. Конструирование по наглядному образцу «Карусель с двумя вращающимися платформами».

Учебный (тематический) план 2 год обучения. Базовый уровень.

№ п/п	Название раздела.	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Основы механики. Повторение.	12	5	7	
1.1	Виды ремённых передач.	2	1	1	Сборка моделей механизмов.
1.2	Виды зубчатых передач. Реечная передача.	6	2	4	Сборка моделей механизмов.
1.3	Рычаги, кулачок.	2	1	1	Сборка моделей механизмов.
1.4	Блоки.	2	1	1	Сборка моделей механизмов. Викторина.
2.	Машины с электроприводом.	22	9	13	
2.1	Электричество – особый вид энергии.	2	2		
2.2	«Тягач».	2	1	1	Опрос, сборка модели по схеме,
2.3	«Гоночный автомобиль».	4	1	3	Сборка модели по собственному замыслу; сборка по схеме.
2.4	«Гоночный автомобиль со стартовой установкой».	2	1	1	Сборка модели по схеме.
2.5	«Скороход».	4	1	3	Сборка модели по схеме.
2.6	«Робопёс».	4	1	3	Наблюдение, опрос, сборка модели.
2.7	«Подъёмный кран».	4	1	3	Опрос, сборка модели по схеме.
3.	Пневматика.	16	5	11	
3.1	Пневматика и пневматические механизмы.	2	1	1	Проведение опытов.
3.2	Рычажный подъёмник.	2	1	1	Наблюдение, сборка модели.
3.3	Пневматический захват.	4	1	3	Наблюдение, сборка модели.
3.4	Штамповочный пресс.	4	1	3	Наблюдение, сборка модели.
3.5	Манипулятор «рука».	4	1	3	Наблюдение, сборка модели. Тест.
4.	Возобновляемые источники энергии.	18	5	13	Опрос, сборка моделей по схеме.

4.1	Энергия природы (солнце, вода, ветер). Знакомство с оборудованием набора.	2	2		Опрос, сборка моделей по схеме.
4.2	Генератор с ручным приводом.	2		2	Опрос, сборка моделей по схеме.
4.3	Энергия природы (ветер).	4	1	3	Опрос, сборка моделей по схеме.
4.4	Солнечная энергия.	4	1	3	Опрос, сборка моделей по схеме.
4.5	Энергия природы (вода).	4	1	3	Сборка моделей по схеме.
4.6	Хакатон «Пневматическая новогодняя хлопушка»	2		2	Промежуточная аттестация. Сборка модели по заданным техническим условиям.
5.	Техническое творчество.	76	17	59	Хакатон, Сборка по образцу; конструирование по заданным техническим условиям.
5.1	Игра «Духовое ружьё - сарбакан»	4	1	3	Мини-проект.
5.2	Прожектор для спортзала.	4	1	3	Проектная деятельность.
5.3	Электрический миксер.	4	1	3	Конструирование по заданным техническим условиям (ремённая, зубчатая передача)
5.4	Занимательная наука.	4	1	3	Физические опыты и эксперименты.
5.5	Квест «Наука рядом.	2		2	Игра.
5.6	Электрический вентилятор.	4	1	3	Проектная деятельность. Наблюдение.
5.7	«Дорожный пылесос»	4	1	3	Сборка модели по картинке.
5.8	«Снегоуборочная машина»	2		2	Мини-проект. Наблюдение.
5.9	«Комбайн».	4	1	3	Проектная деятельность. Наблюдение.
5.10	Огородное пугало.	2		2	Конструирование по заданным техническим условиям (электрическая, кулачковая передача).
5.11	Мотоцикл.	4	1	3	Проектная деятельность. Наблюдение.
5.12	Мотоцикл с коляской.	4	1	3	Проектная деятельность. Наблюдение.
5.13	Карусель.	2		2	Мини-проект. Наблюдение.
5.14	Колесо обозрения.	4	1	3	Проектная деятельность.
5.15	«Ралли по холмам».	2		2	Мини-проект. Наблюдение.
5.16	Игра «Путешествие в космос»	2	2		Викторина.
5.17	Ровер.	2		2	Проектная деятельность. Наблюдение.
5.18	«Параплан».	4	1	3	Практическое задание. Преобразование механической модели в электрическую.
5.19	Танк.	4	1	3	Проектная деятельность. Наблюдение.
5.20	Вертолёт.	4	1	3	Проектная деятельность. Наблюдение.
5.21	Олимпиада «Юный инженер».	4	1	3	Итоговая аттестация: тест + хакатон «Техника Победы».

5.22	Подъёмные механизмы: электрическая лебёдка и подъёмник.	2		2	Мини-проект. Наблюдение.
5.23	Автоматические ворота.	2		2	Практическое задание. Преобразование механической модели в электрическую. Наблюдение.
5.24	Арбалет.	2	1	1	Игра «Меткий стрелок».
	ИТОГО	144	41	103	

Содержание учебного (тематического) плана 2 год обучения. Базовый уровень.

1. Основы механики. Повторение.

1.1. Виды ремённых передач.

Теория. Названия деталей конструктора. Прямая, перекрещенная, полуперекрещенная передача (направления и плоскости вращения). Применение ремённых передач в технике. Составляющие механизма (шкивы и ремень передачи). Ведущее и ведомое колесо. Нейтральная, повышающая и понижающая передача, скорость и направление вращения.

Практика. Сборка моделей механизмов.

1.2. Виды зубчатых передач.

Теория. Зубчатые передачи - повышающая, понижающая, нейтральная (изменение скорости, направления движения и силы). Применение зубчатых передач в технике. Коронная и коническая передача. Реечная и червячная передача,

Практика. Сборка моделей механизмов.

1.3. Рычаги, кулачок.

Теория. Три рода рычага. Кулачковая передача. Составляющие механизмов. Назначение и использование механизмов на практике. Принципы работы механизмов.

Практика. Сборка моделей механизмов.

1.4. Блоки.

Теория. Подвижные и неподвижные. Использование блоков на практике. Применение правила рычага к блокам.

Практика. Сборка моделей механизмов. Викторина.

2. Машины с электроприводом.

2.1. Электричество – особый вид энергии.

Теория. Знакомство с понятием «электричество», «батарея», «аккумулятор». Отличительные особенности механической и электрической энергии (механизмы, провода, мотор, направление и распределение энергии). Правила установки батарей в аккумулятор. Техника безопасности при работе с электроприборами.

Практика. Установка батарей в аккумулятор с учётом их полярности. Подцепление мотора к аккумулятору.

2.2. «Тягач».

Теория. Сила, скорость, сила трения и сцепление, мощность машины. Использование электрической энергии и колёс в прототипе модели тягача.

Практика. Сборка модели по схеме. Опрос. Проведение экспериментов по определению мощности тягача с разными грузами на горизонтальной поверхности и наклонной плоскости.

2.3. «Гоночный автомобиль».

Теория. Взаимосвязь работы колёс, механизма (повышающей зубчатой или ремённой передачи) и электрического мотора.

Практика. Построение модели гоночного автомобиля. Сборка модели по собственному замыслу.

2.4. «Гоночный автомобиль со стартовой установкой».

Теория. Взаимосвязь работы колёс, зубчатых колёс, рычага и электрической энергии.

Практика. Построение по схеме модели гоночного автомобиля и пускового устройства. Проведение эксперимента по изменению дальности и скорости езды.

2.5. «Скороход».

Теория. Способы передвижения в нестандартных условиях. Использование червячной передачи, рычагов, храпового механизма в построении подвижных моделей.

Практика. Построение модели по схеме. Проведение эксперимента по установлению взаимосвязи крепления деталей и узлов на скорость движения модели.

2.6. «Робопёс».

Теория. Использование рычагов, ремённой и зубчатой передачи, кулачков в построении подвижных моделей.

Практика. Построение модели «Робопёс».

2.7. «Подъёмный кран».

Теория. Использование блоков, зубчатых колёс в построении подвижных моделей.

Практика. Опрос. Построение модели «Подъёмный кран».

3. «Пневматика».

3.1. Пневматика и пневматические механизмы.

Теория. Понятия «пневматика», «давление». Принципы работы пневматических устройств. Манометр. Компрессор. Насосы. Сжатие воздуха. Преобразование потенциальной энергии расширяющегося воздуха в кинетическую энергию механического движения в пневматическом цилиндре. Пневмопереключатель.

Практика. Проведение опытов.

3.2. Рычажный подъёмник.

Теория. Сжатие. Сила. Давление. Цилиндр. Манометр. Насос. Пневмопереключатель. Использование рычагов в пневматических устройствах. Влияние массы груза и высоты на работоспособность механизма.

Практика. Сборка модели «Рычажный подъёмник».

3.3. Пневматический захват.

Теория. Использование рычагов в пневматических устройствах. Захват и удержание предметов. Сжатие. Сила. Давление. Цилиндр. Манометр. Насос. Пневмопереключатель.

Практика. Конструирование модели «Пневматический захват».

3.4. Штамповочный пресс.

Теория. Использование энергии в штамповочном прессе. Полный рабочий цикл прессы: штамповка, подъём, опускание и подъём эжектора. Снижение давления в системе. Сжатие. Сила. Давление. Цилиндр. Манометр. Насос. Пневмопереключатель.

Практика. Конструирование модели «Штамповочный пресс».

3.5. Манипулятор «рука».

Теория. Назначение манипулятора. Эффективная последовательность движений манипулятора при захвате и перемещении объектов. Сжатие. Сила. Давление. Цилиндр. Манометр. Насос. Пневмопереключатель.

Практика. Конструирование модели «Манипулятор «рука»». Тест.

4. Возобновляемые источники энергии.

4.1. Энергия природы (солнце, вода, ветер). Знакомство с оборудованием набора.

Теория. Источники природной энергии, их возможности и применение. Знакомство с оборудованием набора: ЛЕГО-мультиметр (состоит из дисплея и аккумулятора энергии), солнечная ЛЕГО-батарея, Е-Мотор, лопасти, светодиоды и соединительный кабель (50 см).

Практика. Установление взаимосвязей между источниками энергии и их применением.

4.2. Генератор с ручным приводом.

Теория. Генератор предназначен для преобразования механической энергии в электрическую энергию. Приводится в действие вращением ручки. Чем быстрее её вращают, тем больше энергии производит генератор.

Практика. Опрос, сборка по схеме механической и электрической моделей.

4.3. Энергия природы (ветер).

Теория. Ветряные турбины предназначены для преобразования энергии ветра в электрическую энергию. Скорость и мощность работы устройства.

Практика. Сборка модели «Ветряная турбина» по схеме. Эксперимент. Взаимосвязь мощности ветряной турбины от источника ветра (расстояния до вентилятора) и количества лопастей на самой турбине.

4.4. Солнечная энергия.

Теория. Солнечные батареи преобразуют солнечную энергию в электрическую. Используются для производства электроэнергии в больших энергетических сетях, для энергоснабжения космических спутников и небольших жилых домов.

Практика. Опрос, сборка моделей по схеме. Солнечный Лего-модуль. Солнечный Лего-автомобиль. Эксперимент. Зависимость поглощения солнечной энергии лего-модулем от расстояния от источника и угла его наклона. Факторы, влияющие на скорость движения автомобиля (мощность источника света, трение, диаметр колес, масса автомобиля).

4.5. Энергия природы (вода).

Теория. Гидротурбины предназначены для преобразования кинетической энергии потока воды в электрическую энергию. Используются и в крупных энергетических сетях, и для снабжения энергией небольших поселков и отдельных домов. Факторы, влияющие на эффективность турбины, (диаметр, площадь и количество лопастей, углы их установки, характеристики потока воды).

Практика. Сборка моделей по схеме. Эксперимент.

4.6. Хакатон «Пневматическая новогодняя хлопушка»

Практика. Промежуточная аттестация. Сборка модели по заданным техническим условиям.

5. Техническое творчество.

5.1. Игра «Духовое ружьё - сарбакан».

Теория. Древнее оружие – сарбакан. Назначение и принцип работы. Материалы для изделия. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Мини-проект. Изготовление сарбакана, снарядов и мишени.

5.2. Прожектор для спортзала.

Теория. Назначение и принцип работы прожектора. Расположение модели внутри помещения. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Проектная деятельность.

5.3. Электрический миксер.

Теория. Назначение и принцип работы миксера. Составляющие модели (ручка, венчик, насадка на венчик, механизм передачи энергии, мотор). Выбор механизма работы и его расположение в изделии. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Конструирование по заданным техническим условиям (ремённая, зубчатая передача).

5.4. Занимательная наука.

Практика. Физические опыты и эксперименты, показывающие работу различных источников энергии.

5.5. Квест «Наука рядом».

Практика. Игра.

5.6. Электрический вентилятор.

Теория. Назначение и принцип работы вентилятора. Составляющие модели (стойка, лопасти, механизм передачи энергии, мотор, аккумулятор). Выбор механизма работы и его расположение в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Проектная деятельность.

5.7. «Дорожный пылесос».

Теория. Назначение и принцип работы машины.

Практика. Сборка модели по картинке.

5.8. «Снегоуборочная машина».

Теория. Назначение и принцип работы машины. Составляющие модели (колёса, тележка, снегоуборочная насадка, механизм передачи энергии, мотор, аккумулятор). Выбор механизма работы и его расположение в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Мини-проект.

5.9. «Комбайн».

Теория. Назначение и принцип работы машины. Составляющие модели (колёса, тележка, насадки для уборки урожая, отсек для урожая, механизм передачи энергии, мотор, аккумулятор). Выбор механизма работы и его расположение в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Проектная деятельность.

5.10. Огородное пугало.

Теория. Назначение и принцип работы устройства. Составляющие модели (основание, гола, руки, приспособления для отпугивания птиц, механизм передачи энергии, мотор, аккумулятор).

Практика. Конструирование по заданным техническим условиям (электрическая, кулачковая передача).

5.11. Мотоцикл.

Теория. Назначение и принцип работы мотоцикла. Основные составляющие модели (корпус, колёса, руль, сидение, механизм передачи энергии, мотор, аккумулятор). Расположение аккумулятора и мотора в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Проектная деятельность.

5.12. Мотоцикл с коляской.

Теория. Основные составляющие модели (корпус, колёса, руль, сидение, коляска, механизм передачи энергии, мотор, аккумулятор). Расположение аккумулятора и мотора в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Проектная деятельность.

5.13. Карусель.

Теория. Назначение устройства. Свойства конструкции. Возрастная категория. Привлекательность модели. Основные составляющие модели (корпус, кабинки, сидение, стойка, механизм передачи энергии, мотор, аккумулятор). Выбор механизма работы и его расположение в модели. Расположение аккумулятора и мотора в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Мини-проект.

5.14. Колесо обозрения.

Теория. Назначение устройства. Свойства конструкции. Возрастная категория. Привлекательность модели. Основные составляющие модели (корпус, кабинки, сидение, стойка, механизм передачи энергии, мотор, аккумулятор). Выбор механизма работы и его расположение в модели. Расположение аккумулятора и мотора в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Проектная деятельность.

5.15. «Ралли по холмам».

Теория. Колеса и оси. Трение. Храповой механизм; зубчатые колеса и передачи. Гонимый болид, его образ, назначения и свойства. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Мини-проект. Разработка и конструирование модели по заданным техническим условиям.

5.16. Игра «Путешествие в космос».

Теория. Игра-Викторина.

5.17. Ровер.

Теория. Назначение и разновидности устройства. Особенности передвижения устройства. механизм передачи энергии, мотор, аккумулятор). Выбор механизма работы и его расположение в модели. Расположение аккумулятора и мотора в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Проектная деятельность

5.18. «Параплан».

Теория. Летательный аппарат. Принцип работы устройства.

Практика. Преобразование механической модели в электрическую.

5.19. Танк.

Теория. Военная техника. Виды танков. Их свойства и принцип работы машин. Особенности передвижения машины. Выбор механизма работы и его расположение в модели. Расположение аккумулятора и мотора в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Проектная деятельность.

5.20. Вертолёт.

Теория. Военный вертолёт. Устройство машины. Расположение аккумулятора и мотора в модели. Выбор механизма работы и его расположение в модели. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Проектная деятельность.

5.21. Олимпиада «Юный инженер».

Теория. Итоговая аттестация. Тест.

Практика. Хакатон «Техника Победы». Конструирование модели по заданным техническим условиям. Самолёт.

5.22. Подъёмные механизмы: электрическая лебёдка и подъёмник.

Теория. Назначение Использование аккумулятора и мотора, блоков и зубчатых колёс в устройствах. Сила, масса, скорость поднятия груза и безопасность. Составление алгоритма работы над проектом.

Практика. Мини-проект.

5.23. Автоматические ворота.

Теория. Составные части модели. Использование рычагов, ремённой передачи в конструкции.

Практика. Преобразование механической модели в электрическую.

5.24. Арбалет.

Теория. Стрелковое метательное оружие. Устройство и принцип работы арбалета.

Практика. Конструирование модели по собственному замыслу. Игра «Меткий стрелок».

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график 1 год обучения. Стартовый уровень.

№ п\п	Основные характеристики образовательного процесса.	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов	144
5.	Недель в первом полугодии	17
6.	Недель во втором полугодии	19
7.	Начало занятий	2 сентября 2024 года
8.	Каникулы	31 декабря – 7 января
9.	Выходные дни	4 ноября, 31 декабря – 7 января
10.	Окончание учебного года	25 мая 2025 года
11.	Сроки проведения аттестации	Промежуточная – декабрь. Итоговая – май.
12.	Режим занятий	2 раза в неделю по 2 академических часа.

Календарный учебный график. 2 год обучения. Базовый уровень.

№ п\п	Основные характеристики образовательного процесса.	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
13.	Количество часов в неделю	4
14.	Количество часов	144
15.	Недель в первом полугодии	17
16.	Недель во втором полугодии	19
17.	Начало занятий	2 сентября 2024 года
18.	Каникулы	31 декабря – 7 января
19.	Выходные дни	4 ноября, 31 декабря – 7 января
20.	Окончание учебного года	25 мая 2025 года
21.	Сроки проведения аттестации	Промежуточная – декабрь. Итоговая – май.
22.	Режим занятий	2 раза в неделю по 2 академических часа.

2.2. Условия реализации программы

Материально-технические условия.

Для успешной реализации программы необходимы:

- учебная аудитория (предоставляется образовательным учреждением);
- рабочий стол педагога;
- парты ученические;
- стулья ученические;
- мультимедийный проектор;

- ноутбук;
- школьная доска магнитная;
- образовательные конструкторы «LEGO Educational 2009686 «Технология и физика». Набор из 352 деталей;
- технологические карты для построения моделей по разделу «Простые механизмы»;
- технологические карты для построения моделей на базе конструктора «LEGO Educational 9686 «Технология и физика»; (модели № 1-№18);
- набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Educational «Пневматика» (включает инструкции для конструирования – технологические карты для построения 5 основных и 4 пневматических моделей; насосы, трубы, цилиндры, клапаны, воздушный ресивер и манометр);
- набор дополнительных элементов к конструктору «Технология и физика» 9686 LEGO Educational «Возобновляемые источники энергии» (включает солнечную батарею, лопасти, двигатель / генератор, светодиодные лампы, дополнительный провод, легио-мультиметр (дисплей+аккумулятор); технологические карты для конструирования 6 моделей).

Методические материалы.

Технологии обучения.

- **Технология игровой деятельности** (интерактивные и дидактические игры, мини-соревнования).
- **Технология проблемного обучения** (построение гипотез, решение технических задач).
- **ИКТ-технология** (мультимедийные презентации, обучающие видео по темам, что позволяет на уроках реализовать принципы доступности, наглядности).
- **Здоровьесберегающая технология** (гимнастика для глаз, физкультурные паузы, пальчиковая гимнастика, соблюдение гигиенических норм и правил, профилактические упражнения для позвоночника).
- **Технология личностно-ориентированного обучения** (позволяет мотивировать обучающихся к активной познавательной деятельности).

Методы обучения.

- Словесные (рассказ, беседа, анализ и сравнительный анализ, «мозговой штурм»).
- Наглядные (наблюдение, просмотр мультимедийных материалов, обучающих роликов, фотографий, иллюстраций).
- Практические (работа со схемами, инструкциями, проведение экспериментов и сравнение их результатов).
- Игровые (интерактивные игры на развитие памяти, логики, внимания).

Методы воспитания (убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация).

Формы занятий: практическое занятие, игра, соревнование (хакатон), олимпиада.

Дидактическое обеспечение программы:

- словарь основных терминов;
- методическая литература для педагога;
- электронные ресурсы по методике проведения занятий и подбору схем изготовления конструкций: электронная база данных «Академия Лего»;
- мультимедийные презентации;
- обучающие ролики и мультфильмы;
- технологические карты по сборке моделей;
- конспекты занятий;
- интерактивные задания.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Видеотека «Простые механизмы»:

- Автомобиль с рулём.
- Блоки.
- Гравитация движет автомобиль.
- Дифференциал.
- Коническая передача.
- Модель гравитации.
- Пантографический манипулятор.
- Периодическое вращение.
- Понижающий редуктор.
- Ременная передача.
- Реечный механизм.
- Рычаг.
- Система блоков.
- Храповик.
- Червячная передача.
- Эксецентрик.

2. Комплект заданий - Возобновляемые источники энергии - MachinesAndMechanisms_Activity-Pack-For-Renewable-Energy_1.0_ru-RU.

3. Лусс Т.С. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью Лего: пособие для педагогов-дефектологов.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.

4. Пневматика- MachinesAndMechanisms_Activity-Pack-For-Pneumatics_1.0_ru-RU.

5. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. Спб: Наука, 2010.

Интернет-источники:

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru>
2. Занимательная физика в вопросах и ответах: <http://elkin52.narod.ru/>.
3. Институт новых технологий: <https://www.int-edu.ru>.
4. Исследовательские работы - <https://obuchonok.ru/robototehnika>
5. Мастер-класс "Робототехника. Технология и физика": https://yandex.ru/video/preview/?text=сайты%20по%20робототехнике.%20лего%20технология%20и%20физика&path=wizard&parent-reqid=1634878999437645-7199065213621640574-sas3-0783-515-sas-17-balancer-8080-BAL2378&wiz_type=vital&filmId=8718748195852947072.
6. Наука и технологии России: <http://www.strf.ru>.
7. Почемучка. Источники энергии: <https://smotrim.ru/video/91621>
8. Почемучка. Насосы: <https://smotrim.ru/video/91632>
9. Почемучка. – Правило рычага – <https://smotrim.ru/video/91625>.
10. Почемучка. Сила трения: <https://smotrim.ru/video/93372>
11. Почемучка. Что такое давление?: <https://smotrim.ru/video/93128>
12. Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>.
13. Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот: <http://myrobot.ru/stepbystep>.
14. Физика в анимациях: <http://physics.nad.ru/physics.htm>.

Алгоритм занятия для детей дошкольного возраста (30 минут).

Первая часть (3 мин.) – развивающие упражнения.

Задачи: развитие памяти, внимания и мышления и речи через решение заданий и упражнений, направленных на: развитие умения анализировать, сравнивать, классифицировать, устанавливать взаимосвязи, делать выводы (просмотр образовательных видеороликов/презентаций).

Вторая часть (20 мин.) – собственно конструирование.

Задачи:

- развитие умения анализировать предмет, выделять его характерные особенности, основные функциональные части, устанавливать связь между их строением и назначением;
- формирование умения действовать по инструкции (устной, наглядной);
- обучение планированию процесса создания модели или совместного проекта;
- развитие речи и коммуникативных способностей.

Третья часть (5 мин.) – проведение экспериментов.

Задачи:

- развитие речи и коммуникативных способностей (обсуждение);
- формирование умения устанавливать взаимосвязи, сравнения; делать умозаключения, строить предположения в экспериментальной деятельности;

Четвёртая часть (2 мин.) – итог:

- выставка работ.

Алгоритм занятия для детей школьного возраста (45 минут).

Первая часть (10 мин.) – развивающие упражнения.

Задачи: развитие памяти, внимания и мышления и речи через решение заданий и упражнений, направленных на: развитие умения анализировать, сравнивать, классифицировать, устанавливать взаимосвязи, делать выводы (просмотр образовательных видеороликов/презентаций).

Вторая часть (25 мин.) – собственно конструирование.

Задачи:

- развитие умения анализировать предмет, выделять его характерные особенности, основные функциональные части, устанавливать связь между их строением и назначением;
- формирование умения действовать по инструкции (устной, наглядной);
- обучение планированию процесса создания модели или совместного проекта;
- развитие речи и коммуникативных способностей.

Третья часть (5 мин.) – проведение экспериментов.

Задачи:

- развитие речи и коммуникативных способностей (обсуждение);
- формирование умения устанавливать взаимосвязи, сравнения; делать умозаключения, строить предположения в экспериментальной деятельности;

Четвёртая часть (5 мин.) – итог:

- выставка работ.

Кадровое обеспечение программы. Программу может реализовать педагог дополнительного образования или педагог, имеющий специальное техническое образование, имеющий курсы повышения квалификации «Организация процесса обучения робототехнике в условиях реализации ФГОС». Или педагог, обладающий достаточным знанием в области педагогики и психологии, методологии, знающий особенности обучения робототехнике.

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Для определения результатов образовательного процесса используются различные виды контроля, несущие проверочную и коррекционную функции.

Виды контроля: педагогическое наблюдение, опрос, Олимпиады, практическое задание, тест, участие в конкурсах и соревнованиях-хакатонах (разработка и презентация творческого проекта).

Мониторинг уровня освоения программы проводится несколько раз:

- *входящая диагностика* – 1 год обучения, сентябрь; конструирование по технологической карте;

- *промежуточная аттестация:*

1 год обучения, декабрь - сборка простого механизма по его названию (Приложение 1); хакатон «Транспорт Деда Мороза» (Приложение 2).

2 год обучения, декабрь – сборка модели по заданным техническим условиям (Хакатон «Пневматическая новогодняя хлопушка». (Приложение 5).

- *итоговая аттестация:*

1 год обучения, май; - Олимпиада «Технобой»: тест (Приложение 3) + конструирование модели по наглядному образцу (Приложение 4).

2 год обучения, май; Олимпиада «Юный инженер»: тест (Приложение 7) + хакатон «Техника Победы» (Приложение 6) конструирование модели по заданным техническим условиям.

При итоговой аттестации учитываются результаты участия обучающихся в соревнованиях и конкурсах (олимпиады, хакатоны); защиты творческого проекта на соревнованиях по робототехнике, научно-практических конференциях и сезонных школах, где требуется проявить владение теоретическим и практическим материалом по ключевым темам.

- *текущий контроль* уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий на занятиях, включая различные типы сборки моделей (по схеме, по наглядному образцу, по устной инструкции, по заданным техническим условиям) (Приложение 8).

Педагог ведёт наблюдение за деятельностью каждого ребёнка в течение всего образовательного процесса и заносит результаты диагностических заданий в протокол (Приложение 9). Диагностические задания разработаны на основе методик Е.В.Фешиной, Л.Г.Комаровой, О.Ю.Старцевой.

Это позволяет определить уровень освоения программы каждым обучающимся по следующим показателям:

- знание деталей конструктора;
- знание видов простых механизмов;
- умение видеть конструкцию предмета и анализировать её с учётом практического назначения;
- умение планировать этапы изготовления конструкции;
- умение создавать различные конструкции предмета в соответствии с его назначением;
- умение конструировать по заданной схеме;
- умение проектировать по образцу;
- умение конструировать по собственному/творческому замыслу;
- умение работать в команде.

3. Список литературы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (в редакции 2023 г.).
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
4. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СП 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
10. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
11. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
12. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 № 392-Д «О проведении независимой оценки качества (общественной экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ».
13. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 10.08.2023 № 932-Д «О внесении изменений в регламент проведения независимой оценки качества (общественной экспертизы) дополнительных общеобразовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 20.04.2022 № 392-Д».
14. Постановление Правительства Свердловской области от 01.06.2023 № 371-ПП «Об организации оказания государственных услуг в социальной сфере на территории Свердловской области по направлению деятельности «Реализация дополнительных образовательных программ (за исключением дополнительных предпрофессиональных программ в области искусств)».
15. Стратегия социально-экономического развития Свердловской области на период до 2030 года, утверждена постановлением Правительства Свердловской области от 21.12.2015 г. № 151-ОЗ.

16. Приказ Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных общеразвивающих программ» в соответствии с социальным сертификатом».

17. Устав «ДЮЦ», утверждённый приказом начальника Управления образования №235 от 07.09.2015.

18. Программа воспитания «ДЮЦ» на 2021-2026 годы.

Литература, использованная для составления программы:

1. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

2. Ишмакова М.С. Конструирование в дошкольном образовании в условия введения ФГОС: пособие для педагогов. - всерос. уч.-метод, центр образоват. Робототехники. – М.: Изд.-полиграф, центр «Маска» - 2013.

3. Лусс Т.С. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью Лего: пособие для педагогов-дефектологов.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.

4. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. Спб: Наука, 2010.

5. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, Л.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С.Ананьевского. Спб.: Наука, 2006.

4. Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational.

Литература для обучающихся (родителей)

1. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. Спб: Наука, 2010.

2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, Л.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С.Ананьевского. Спб.: Наука, 2006.

Интернет-источники

1. Блоки: <https://youtu.be/KAxs-neXOvE>

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru>

3. Занимательная физика в вопросах и ответах: <http://elkin52.narod.ru/>.

4. Институт новых технологий: <https://www.int-edu.ru>.

5. Исследовательские работы - <https://obuchonok.ru/robototehnika>

6. Мастер-класс "Робототехника. Технология и физика": https://yandex.ru/video/preview/?text=сайты%20по%20робототехнике.%20лего%20технология%20и%20физика&path=wizard&parent-reqid=1634878999437645-7199065213621640574-sas3-0783-515-sas-17-balancer-8080-BAL2378&wiz_type=vital&filmId=8718748195852947072.

7. Наука и технологии России: <http://www.strf.ru>.

8. Почемучка. Источники энергии - <https://smotrim.ru/video/91621>.

9. Почемучка. Насосы - <https://smotrim.ru/video/91632>.

10. Почемучка. – Правило рычага – <https://smotrim.ru/video/91625>.

11. Почемучка. Сила трения - <https://smotrim.ru/video/93372>.

12. Почемучка. Что такое давление? - <https://smotrim.ru/video/93128>.

13. Сайт о робототехнике. Lego Technic: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>.

14. Сайт о робототехнике. Мой робот: <http://myrobot.ru/stepbystep>.

15. Физика в анимациях: <http://physics.nad.ru/physics.htm>.

Электронные ресурсы

1. Лусс Т.С. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью Лего: пособие для педагогов-дефектологов.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. Спб: Наука, 2010.
3. Видеотека «Простые механизмы»:
 - Автомобиль с рулём.
 - Блоки.
 - Гравитация движет автомобиль.
 - Дифференциал.
 - Коническая передача.
 - Модель гравитации.
 - Пантографический манипулятор.
 - Периодическое вращение.
 - Понижающий редуктор.
 - Ременная передача.
 - Реечный механизм.
 - Рычаг.
 - Система блоков.
 - Храповик.
 - Червячная передача.
 - Эксецентрик.
- 4.Комплект заданий - Возобновляемые источники энергии - MachinesAndMechanisms_Activity-Pack-For-Renewable-Energy_1.0_ru-RU
5. Пневматика- MachinesAndMechanisms_Activity-Pack-For-Pneumatics_1.0_ru-RU.

Приложение 1.
Оценочные материалы. Промежуточная аттестация.
1 год обучения. Стартовый уровень.
Сборка простого механизма по его названию.

Цель: определение уровня теоретических знаний и практических умений о простых механизмах и видах передач.

Цель А (оценка теоретической части): владение техническими терминами (названия деталей конструктора, видов механизмов и передач) и умение анализировать конструкцию модели с учётом практического назначения.

Цель В (оценка практической части): определение уровня умений конструировать механизм по его названию.

Задание.

- Обучающимся предлагается собрать из конструктора определённый вид простого механизма по его названию (дети сами вытягивают билет).
- После сборки конструкции, обучающиеся рассказывают о применении/ назначении данного механизма, описывают принцип работы и называют используемые детали конструктора.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Ременная повышающая передача. | 6. Реечная передача. |
| 2. Ременная понижающая передача. | 7. Рычаг (1,2, 3 рода). |
| 3. Зубчатая повышающая передача. | 8. Кулачки. |
| 4. Зубчатая понижающая передача. | 9. Храповой механизм с собачкой. |
| 5. Червячная передача. | 10. Блок (неподвижный). |

Критерии оценивания:

ТЕОРИЯ

Название деталей:

3 балла – самостоятельно называет все используемые детали

2 балла – допускает в названиях 1-2 ошибки (исправляется);

1 балл – называет менее половины используемых деталей; называет детали при помощи наводящих вопросов педагога;

0 баллов – не знает названия деталей. / отказывается выполнять задание.

Описание механизма /принцип работы:

3 балла -даёт полное описание самостоятельно;

2 балла – даёт полное описание при незначительной помощи педагога;

1 балл – описывает только по вопросам;

0 баллов – нет описания;

Применение и назначение:

2 балла-знает, приводит самостоятельно примеры;

1 балла – при незначительной подсказке может привести пример использования;

0 баллов – нет результата.

Уровень:

7-8 баллов – высокий уровень;

4-6 баллов – средний уровень;

0-3 балл – низкий уровень.

ПРАКТИКА (сборка):

3 балла – самостоятельно и верно собрана модель;

2 балла – при незначительной подсказке; допущена несущественная ошибка;

1 балл – по технологической карте; есть результат в виде правильной сборки;

0 баллов – собран неверный механизм / нет результата.

Уровень:
3 балла – высокий уровень;
2 балла – средний уровень;
0-1 балл – низкий уровень.

ИТОГО (теория + практика):
9-11 баллов – высокий уровень
5-8 баллов – средний уровень
0-4 балла – низкий уровень

Приложение 2.
Оценочные материалы. Промежуточная аттестация.
1 год обучения. Стартовый уровень.
Хакатон «Транспорт Деда Мороза»

Цель: определение уровня умений конструировать по заданным техническим условиям.

Задание: сборка транспорта для Деда Мороза по заданным условиям:

- 1) Наличие двух отделений в транспорте: место для деда Мороза и подарков.
- 2) Наличие механизма.

Критерии оценивания:

- Название модели - 0-2 балла.
- Оригинальность модели - 0-2 балла.
- Функциональность (наличие двух отделений в транспорте) – 0-1 балл.
- Возможности модели - 0-1 балл.
- Наличие механизма/ ов - 0-2 балла.
- Качество сборки - 0-2 балла.
- Ограничение /Лимит/ времени - 0-1 балл.
- Презентация, рассказ о модели - 0-2 балла.

Уровень:

10-13 баллов – высокий уровень.
5-9 баллов – средний уровень.
0-4 балла – низкий уровень.

Приложение 3.
Оценочные материалы. Итоговая аттестация.
1 год обучения. Стартовый уровень.
Олимпиада «Технобой». Тест.

Цель: определение уровня усвоения теоретического материала о простых механизмах.

1. Установи соответствие между простым механизмом и предметом, который отражает принцип его работы. Запиши ответ в виде пары : цифра и буква (например, 1А)

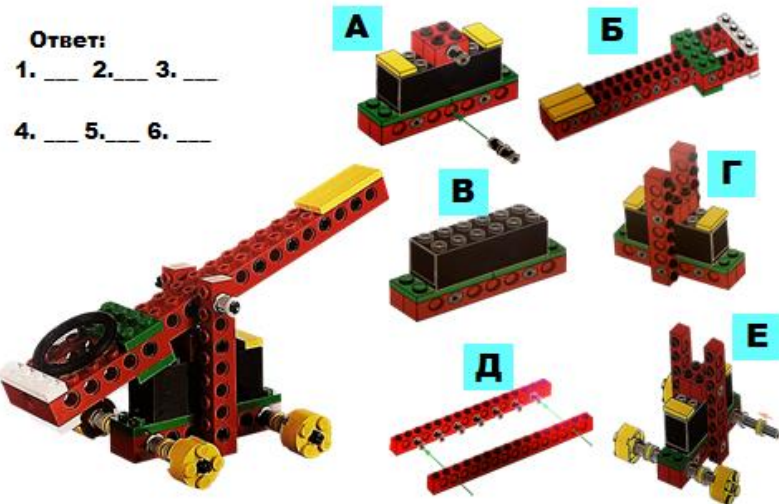
(0-2 балла): задание выполнено верно – 2, допущена одна ошибка – 1, допущено более одной ошибки – 0)

Простой механизм	Предмет
1. Рычаг 3 рода	А) ледобур
2. Клин	Б) ножницы
3. Рычаг 1 рода	В) пинцет
4. Винт	Г) нож

2. Какие простые механизмы задействованы в этой модели? (0-2 балла)
(перечислены все механизмы -2, частично - 1, нет ответа / неверно - 0)

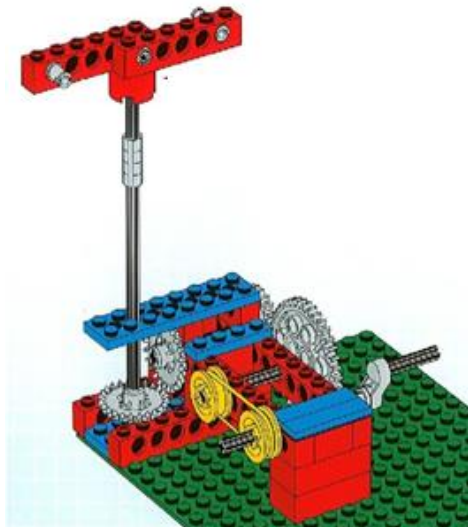


3. Установи последовательность сборки модели. Запиши порядок сборки. (0-2 балла)
 (порядок верен – 2, одно незначительное отклонение – 1, более двух ошибок – 0)



4. Сколько видов передач используется в данной модели? (0-1 балл)

- А) 4 Б) 3) В) 2



Уровень:

- 6-7 баллов – высокий уровень.
 3-5 баллов – средний уровень.
 0-2 балла – низкий уровень.

Приложение 4.
Оценочные материалы. Итоговая аттестация.
1 год обучения. Стартовый уровень.
Олимпиада «Технобой». Конструирование.

Цель: определение уровня умений конструировать по наглядному образцу.

Инструкция. «Рассмотри внимательно модель, которая находится перед тобой и собери такую же. Объясни принцип её действия».

Критерии оценивания:

- Самостоятельность сборки

3 балла – ребёнок может самостоятельно, быстро, без ошибок проектировать по образцу.

2 балла – ребёнок может конструировать по образцу в медленном темпе, допуская и исправляя ошибки под руководством педагога.

1 балл – не видит ошибок при проектировании по образцу; может проектировать только под контролем педагога.

0 баллов – Не понимает задание /отказывается от выполнения задания.

- Принцип действия модели

2 балла – Ребёнок самостоятельно и подробно объясняет принцип действия модели.

1 балл – Ребёнок объясняет принцип действия модели по наводящим вопросам.

0 баллов – Не объясняет принцип работы модели/не понимает задание /отказывается от выполнения задания.

- Названия деталей

3 балла – Ребёнок даёт название 5 из 5 деталей, используемых в модели.

2 балла – Ребёнок допускает 1-2-ошибки в названии деталей.

1 балл - Ребёнок допускает 3-4 ошибки в названии деталей.

0 баллов – ребёнок не даёт названия используемых деталей /отказывается от выполнения задания.

- Лимит времени – 0-1 балл.

Уровень:

8-9 баллов – высокий уровень.

4-7 баллов – средний уровень.

0-3 балла – низкий уровень.

ИТОГО по результатам Олимпиады:

14-17 баллов – высокий уровень.

6-13 баллов – средний уровень.

0-5 балла – низкий уровень.

Приложение 5.
Оценочные материалы. Промежуточная аттестация.
2 год обучения. Базовый уровень.
Хакатон «Пневматическая новогодняя хлопушка».

Цель: определение умений конструировать модель предмета по заданным техническим условиям.

Задание: изготовление новогодней пневматической хлопушки.

Критерии оценивания:	Уровень:
<ul style="list-style-type: none"> • Оригинальность модели - 0-2 балла • Наличие пневматического механизма - 0-1 балла. • Функциональность модели – 0-1 балл. • Мощность модели - 0-1 балл. • Сборка модели – 0-3 балла: 3 балла – самостоятельно собрана модель; 2 балла – при незначительной подсказке + идея доработана; допущена несущественная ошибка; 1 балл – по образцу; есть результат в виде правильной сборки; 0 баллов – нет результата. • Ограничение /Лимит/ времени - 0-1 балл. • Презентация, рассказ о модели - 0-2 балла. 	<p>9-11 баллов – высокий уровень. 4-8 баллов – средний уровень. 0-3 балла – низкий уровень.</p>

Приложение 6.
Оценочные материалы. Итоговая аттестация.
2 год обучения. Базовый уровень.
Олимпиада «Юный инженер». Хакатон «Техника Победы».

Цель: определение уровня умений проектировать по заданным условиям.

Задание: сборка военной техники периода 1941-1945 годов.

Критерии оценивания:	Уровень:
<ul style="list-style-type: none"> • Ограничение /Лимит/ времени - 0-1 балл. • Соответствие модели заданной теме - 0-1 балла. • Оригинальность идеи /модели - 0-2 балла. • Пропорциональность - 0-2 балла. • Название модели - 0-2 балла. • Наличие механизма/ов - 0-2 балла. • Указание названия механизма/ов – 0-2 балла. • Презентация, рассказ о модели - 0-2 балла. 	<p>0-4 балла – низкий уровень 5-9 баллов – средний уровень 10-14 баллов – высокий уровень</p>

Приложение 7.
Оценочные материалы. Итоговая аттестация.
2 год обучения. Базовый уровень.
Олимпиада «Юный инженер». Тест.

Задание 1. Как называется деталь конструктора? Выбери и запиши ответ.

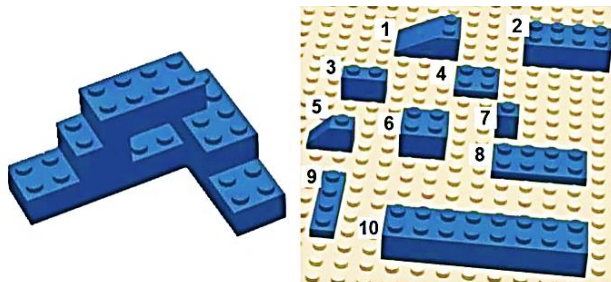


- А. Аккумулятор
 - Б. Мотор
 - В. Датчик
 - Г. Блок

Задание 2. Что из перечисленного является пневматическим устройством?

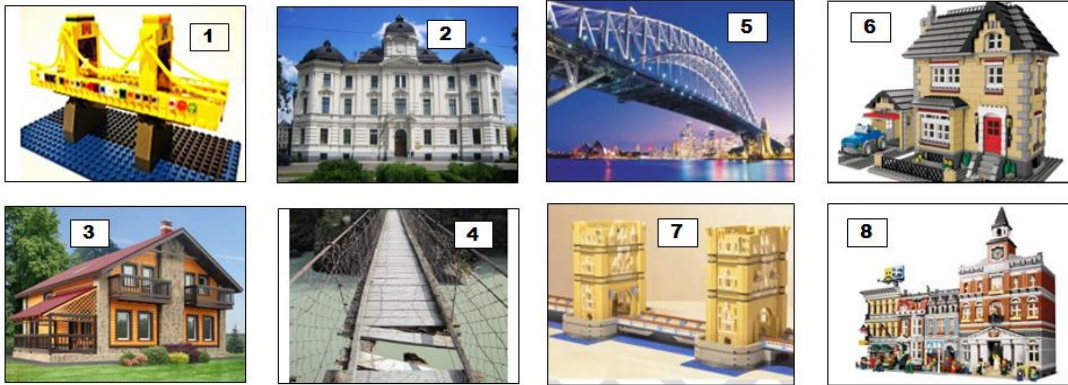
- 1) поршень;
- 2) клапан;
- 3) шприц;
- 4) насос;

Задание 3. Посмотри внимательно на собранный фрагмент (слева) и выбери детали справа, которые нужны, чтобы собрать его. Запиши номера деталей.

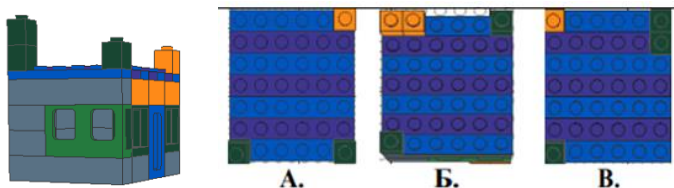


Задание 4. Ветряные турбины предназначены для преобразования энергии ветра в электрическую энергию. От чего зависит эффективность работы турбины? Назовите хотя бы два фактора.

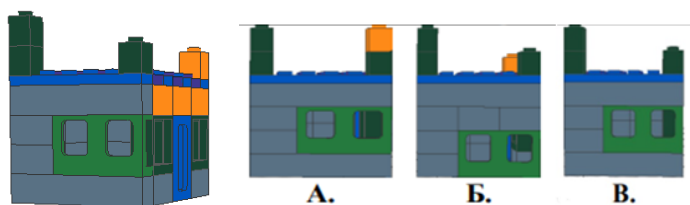
Задание 5. Раздели 8 конструкций на 2 группы. Запиши названия групп и номера картинок, которые к ним относятся.



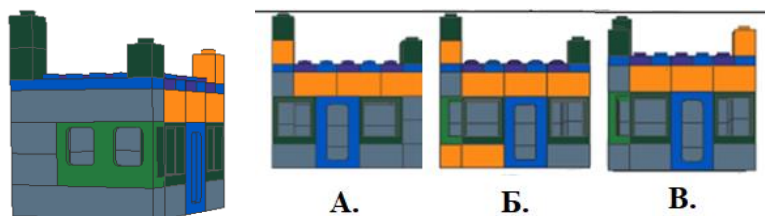
Задание 6. Рассмотрите ЛЕГО-дом. Как он будет выглядеть сверху? Выберите и запишите ответ.



Задание 7. Рассмотрите ЛЕГО-дом. Как он будет выглядеть спереди? Выберите и запишите ответ.



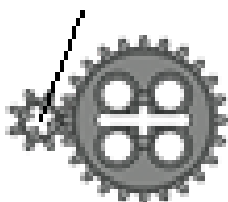
Задание 8. Рассмотрите ЛЕГО-дом. Как он будет выглядеть справа? Выберите и запишите ответ.



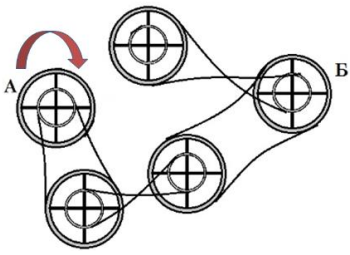
Задание 9. Какое из утверждений о пневматических системах верно? Запишите нужную букву.

- А) Пневматические системы могут быть очень мощными и быстродействующими при исключительно малых размерах и массе.
- Б) Воздух нетрудно сжимать и хранить.
- В) Воздух под высоким давлением становится потенциально опасным.
- Г) Все утверждения верны.

Задание 10. Какая зубчатая передача изображена на рисунке?

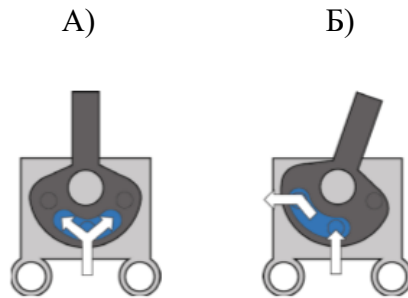


- А. Повышающая.
- Б. Понижающая.
- В. Прямая.

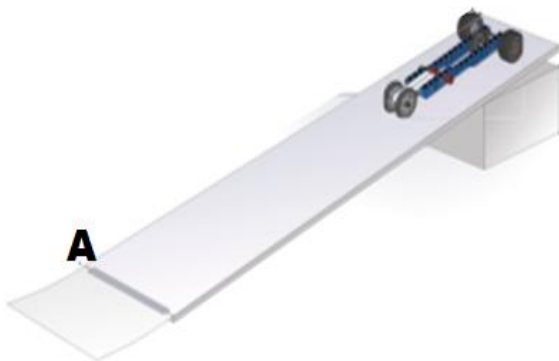
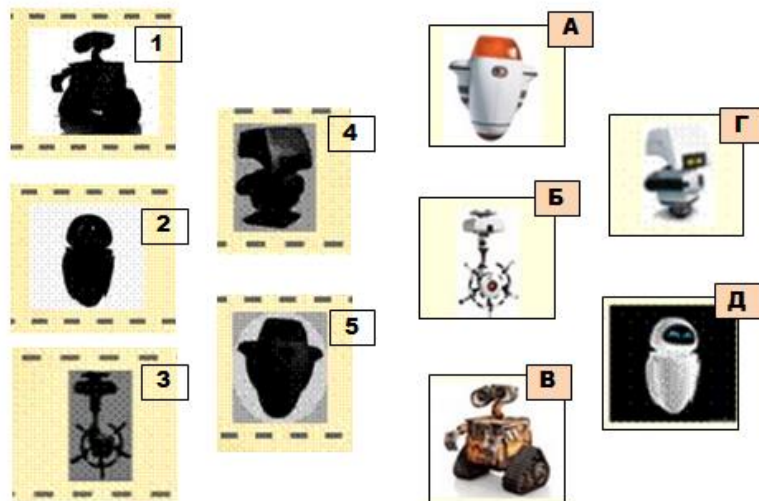


Задание 11 Посмотри внимательно на рисунок и определи, в какую сторону крутится шкив Б (большой), если известно, что шкив А (большой) крутится по часовой стрелке. Запиши ответ: по часовой стрелке или против часовой стрелки.

Задание 12. Пневмопереключатель может направлять поток сжатого воздуха. В каком случае пневмопереключатель находится в открытом состоянии?



Задание 13. Сопоставь роботов с их тенью. Запиши ответ так: например, А1, В2 и т.д.

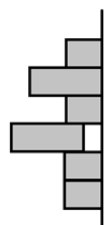


Задание 14. При движении тележки вниз по наклонной плоскости, она проезжает расстояние до точки А. Что из перечисленного позволит проехать тележке дальше:

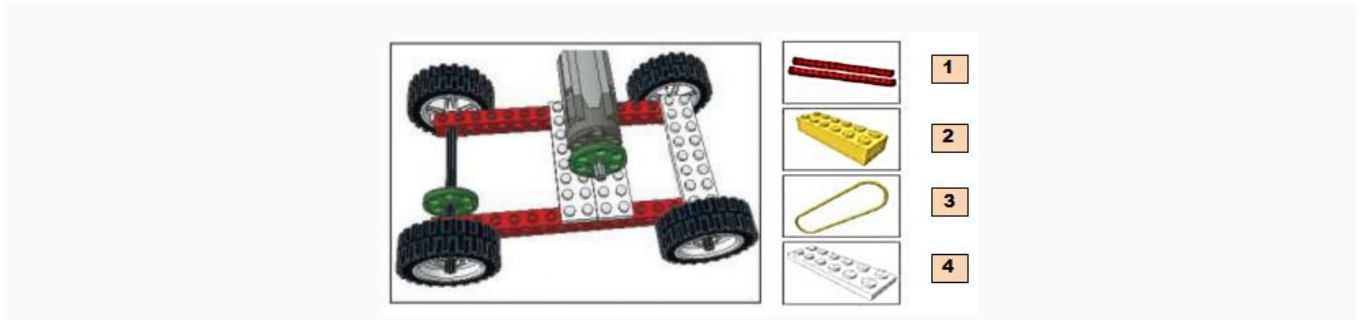
- А. Увеличить наклон плоскости и увеличить массу тележки?
- Б. Уменьшить массу тележки и уменьшить наклон плоскости?
- В. Уменьшить наклон плоскости и увеличить массу тележки?

тележки?

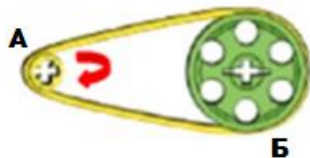
Задание 15. Известно, что фигура построена из одинаковых серых кирпичиков, но половину фигуры не видно. Мысленно симметрично дострой фигуру относительно линии. Запиши, сколько всего кирпичиков использовано в полной фигуре?



Задание 16. Выбери и запиши номер элемента для логичного завершения сборки конструкции тележки.

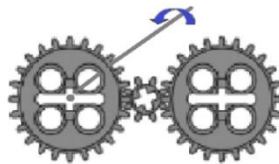


Задание 17. С какой скоростью будет вращаться шкив Б? Запиши номер ответа.



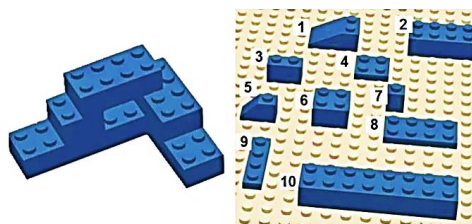
- 1 – быстрее, чем А.
- 2 – также, как А.
- 3 – медленнее, чем А.

Задание 18. С какой скоростью вращаются зубчатые колеса? Выбери и запиши ответ.



- А. Крайние колеса вращаются с одинаковой скоростью, промежуточное малое – быстрее.
- Б. Крайние колеса вращаются с различной скоростью, промежуточное малое – медленнее.
- В. Крайние колеса вращаются с одинаковой скоростью, промежуточное малое – медленнее.

Задание 19. Запиши количество деталей №2, которое нужно для сборки образца слева.



Задание 20. В какую сторону будет крутиться шестеренка В, если шестеренку А крутить против часовой стрелки (как показывает стрелка на рисунке)? Выбери и запиши номер верного ответа.



1. По часовой стрелке.
2. Против часовой стрелки.
3. Не будет крутиться.

Результаты:

- Высокий уровень – 17-20 баллов.
- Средний уровень – 8-16 баллов.
- Низкий уровень – 0-7 баллов.

Методика 1

Цель: определение умений проектировать по образцу.

3 балла – ребёнок может самостоятельно, быстро, без ошибок проектировать по образцу.

2 балла – ребёнок может конструировать по образцу в медленном темпе, допуская и исправляя ошибки под руководством педагога.

1 балл – не видит ошибок при проектировании по образцу; может проектировать только под контролем педагога.

0 баллов – не понимает задание /отказывается от выполнения задания.

Методика 2.

Цель: определение умений конструировать по собственному/творческому замыслу.

3 балла – ребёнок может самостоятельно проектировать по собственному замыслу, планируя свою деятельность;

2 балла – ребёнок может конструировать по собственному замыслу, но в медленном темпе, чётко не планируя деятельность; требуется незначительная подсказка взрослого;

1 балл – ребёнок высказывает идею, но не умеет планировать свою деятельность для достижения результата; может конструировать только при постоянном руководстве взрослого; есть результат;

0 баллов – ребёнок не справляется с выполнением творческого задания.

Методика 3.

Цель: определение умений в создании различных конструкций предмета в соответствии с его назначением.

3 балла – ребёнок самостоятельно создаёт различные конструкции.

2 балла – ребёнок создаёт различные конструкции при помощи / подсказке педагога.

1 балл – не может самостоятельно выполнить задание, но есть конструкция.

0 баллов – не выполняет/ отказывается от выполнения задания.

Методика 4.

Цель: определение умений конструировать по заданной схеме.

3 балла – ребёнок может самостоятельно, быстро, без ошибок конструировать по пошаговой схеме.

2 балла – ребёнок может конструировать по пошаговой схеме в медленном темпе, допуская и исправляя ошибки, или под руководством педагога.

1 балл – не понимает последовательность действий при проектировании по пошаговой схеме; может конструировать только под контролем педагога.

0 баллов – не понимает задание /отказывается от выполнения задания.

Приложение 9.
Протокол обследования умений и навыков детей в конструировании.

Фамилия, имя обучающегося	Критерии										
	Называет все детали конструктора.	Знает виды простых механизмов, может назвать, в чем их отличие.	Работает по схемам/инструкции.	Видит конструкцию предмета и анализирует ее с учетом практического назначения.	Конструирует по наглядному образцу.	Создает различные конструкции предмета в соответствии с его назначением.	Конструирует по творческому замыслу.	Конструирует по заданным техническим условиям.	Работает в команде.	Планирует этапы создания собственной постройки, находит конструктивное решение.	Общее количество баллов
1.											
2.											
3.											