Подписан: Антонюк Светлана Владимировна
DN: C=RU, S=Красноярский край, L=Зеленогорск, T=Директор, O="МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ""ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ ""ПЕРСПЕКТИВА""", СНИЛС=03357285455, ИНН=245300923747, E=julifas@mail.ru, G=Светлана Владимировна, SN=Антонюк, CN=Антонюк Светлана Владимировна
Основание: Я являюсь автором этого документа
Местоположение: место подписания
Дата: 2026.10.29 14:36:26+07'00'
Foxit Reader Версия: 10.1.1

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»

РАССМОТРЕНО
На заседании педагогического совета
МБУ ДО «ЦО «Перспектива»
Протокол от 03.06.2026 № 3

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО
«ЦО «Перспектива»
_____С.В. Антонюк
Приказ от 03.06.2026 № 75

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Легоконструирование»

Направленность программы: **техническая**
Уровень программы: **базовый**
Возраст обучающихся: **9-11 лет**
Срок реализации программы: **2 года**

Составитель:
Артёмов Дмитрий Алексеевич, педагог дополнительного образованияВозмителева Инна Валерьевна, старший методист,

Зеленогорск
2026

ОГЛАВЛЕНИЕ **Стр.**

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы
1.1. Пояснительная записка 3
1.2. Цель и задачи 7
1.3. Содержание программы: 9
1.3.1. Учебно-тематический план 1 и 2 года обучения 8
1.4. Содержание программы: 11
1.4.1. Учебный план 1 и 2 года обучения 14
1.5. Планируемые результаты 16
Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий программы **17**
2.1. Календарный учебный график 17
2.2. Условия реализации: 17
2.2.1. Материально-техническая обеспечение 17
2.2.2. Кадровое обеспечение 18
2.2.3. Список литературы для педагога, детей и родителей 18
2.2.4. Формы аттестации и оценочные материалы 19
2.2.5. Методическое обеспечение 19
2.2.6. Приложение (примеры оценочных материалов и дидактического материала) 20

Раздел I. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с основными нормативными документами в сфере образования Российской Федерации и Красноярского края:

− Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.04.2026) «Об образовании в Российской Федерации»;

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

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

− Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (вступ. в силу с 01.03.2023);

− Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», Паспорта национального проекта «Молодежь и дети»;

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

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

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

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

− Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.06.2026 г. № 19 «Об утверждении СанПиН 2.4.24283-26

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Лицензии на осуществление образовательной деятельности;
- Устава МБУ ДО «ЦО «Перспектива»;
- Положения об организации деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Легоконструирование»** (далее - программа) отнесена к программам технической направленности и ориентирована на формирование и развитие научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских, инженерных способностей обучающихся в области точных наук и технического творчества, формирование и развитие у детей способностей к овладению техническими профессиями.

Новизна программы заключается в том, что в ней учтены: появление новых материалов, инструментов, технологий, доступных информационно-методических источников в Интернете, позволяющих расширить границы возможностей при организации занятий с детьми младшего и среднего школьного возраста в системе дополнительного образования, а также запрос на формирование инженерно-технической культуры мышления в условиях экологической повестки. Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Выстраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы соответствует актуальным государственным стандартам образования и основана на инновационных методах обучения, направленных на развитие ключевых компетенций будущих поколений. Основная цель образовательной среды LEGO состоит в создании условий, провоцирующих детскую инициативу и самостоятельность действий. Конструкторы LEGO доказали свою эффективность как образовательные инструменты во всём мире. Они используются как универсальные пособия и средства для развития когнитивных навыков. Работа с конструкторами формирует практические умения, улучшает мелкую моторику, развивает пространственное воображение и творческие способности. Это также способствует повышению интереса к научному познанию и техническому творчеству, помогая детям осознавать значимость постановки целей и достижения результатов. Методика постепенного пошагового конструирования позволяет школьникам свободно продвигаться вперёд, двигаясь в своём индивидуальном ритме и решая всё более сложные задачи. Ребёнок получает удовольствие от процесса построения моделей, воплощения собственных идей и наблюдая итог своего

труда. Успехи вдохновляют детей продолжать обучение и стремиться к новым вершинам. Легоконструирование становится эффективным средством современного обучения благодаря разнообразию наборов LEGO, позволяющих изучать разные направления (например, конструирование, физика, математика).

Отличительная особенность содержание программы. Педагогическая целесообразность программы заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка с окружающим миром, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям. В основе сознательного процесса учения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и другие. Программа «Легоконструирование» позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Особенности реализации. Программа реализуется в системе многоуровневости и преемственности, так как является 3 ступенью в мире робототехники:

1 ступень (старшие дошкольники) - «ИнженерИК»

2 ступень (1 и 2 классы) - «Лего-знайка» и «Лего-мастер»

3 ступень (3 и 4 классы) – «Лего-техник» (Легоконструирование и введение в робототехнику)

4 ступень (5-9 классы) – «Робототехника».

Эти особенности делают программу уникальной и эффективной для формирования полноценного набора компетенций, необходимых современным детям для успеха в будущем.

Адресат программы. Программа рассчитана на детей 9-11 лет, без специальной подготовки. Оптимальная наполняемость группы – 10-12 человек.

Срок реализации программы – 2 года (144 часа).

Формы и режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа. Продолжительность учебного часа для данной возрастной категории составляет 45 минут с 10-минутным перерывом между занятиями. Допускается работа в разновозрастных группах, которые могут быть сформированы в зависимости от индивидуальных способностей обучающегося. Программа включает в себя несколько разделов: «Простые механизмы», «Прикладная механика», «Конструирование и программирование».

Формы организации занятий:

- Лекционная – получение учащимися теоретического материала и

знакомство с новыми понятиями.

- Проектная деятельность – выполнение учениками практических заданий и создание собственных конструкторов и моделей.

Для конструирования используются следующие приёмы:

- Конструирование по замыслу,
- Конструирование по образцу,
- Составление небольшого рассказа о своей постройке,
- Конструирование по словесной инструкции,
- Строительство по заданию-карточке,
- Конструирование самостоятельно и в мини-группах.

Программирование осуществляется в среде «NXT G» с простым графическим интерфейсом, которая даёт первый опыт деятельности в формальных алгоритмических системах, содействующий быстрому формированию грамотности и математических умений, а также развитию творческих способностей детей в наиболее близкой им мультимедиа среде, включающей изобразительные, аудиовизуальные и текстовые возможности.

Методы реализации программы:

- Групповая работа – взаимодействие учащихся в небольших командах для решения общих задач и повышения коммуникативных навыков.
- Индивидуальное обучение – самостоятельное выполнение заданий детьми в своём собственном темпе и с учётом уровня подготовленности.

В случае карантинных мероприятий, командировки педагога и выезда на конкурс с одной из групп, в других группах занятия могут проводиться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Обучающийся и педагог взаимодействуют в образовательном процессе в следующих режимах: синхронно, используя средства коммуникации и одновременно взаимодействуя друг с другом (online); асинхронно, когда обучающийся самостоятельно выполняет учебные задания (offline), а педагог оценивает правильность их выполнения и выдаёт рекомендации. Выбор режим определяется педагогом исходя из особенностей содержания программы, объёма часов и используемого оборудования.

Дистанционное обучение осуществляется в формах: видео-урока, дистанционного индивидуального задания, консультации.

Место реализации программы: занятия проводятся в учебном кабинете на базе ЦО «Перспектива», оснащённом необходимым оборудованием (*см. материально-техническое обеспечение программы*) по адресу: г. Зеленогорск, ул. Комсомольская, д. 17.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие инженерно-технического мышления и творческого потенциала личности ребёнка посредством овладения технологией Lego-конструирования и основ программирования.

Задачи программы:

Образовательные задачи.

Формировать базовые знания о:

- науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
- различных видах конструкций и их свойствах (жёсткость, прочность, устойчивость);
- роботах, как автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- истории и перспективах развития робототехники; физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами, - основах взаимодействия прикладной механики и математики, практическом использование энергии природных явлений;
- философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры, робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
- способствовать приобретению первого опыта конструирования роботизированных устройств, формированию экспериментальных умений и навыков.

Развивающие задачи.

Развивать:

- познавательный интерес к конструкторской деятельности;
- развивать навыки конструирования;
- развивать способности детей к моделированию;
- развивать фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности, творческую активность;
- развивать внимание, оперативную память, воображение, мышление (логическое, комбинаторное, творческое), эмоциональный интеллект:
- умения читать графические изображения, решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели;
- фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности, творческую активность;
- алгоритмическое мышление, умение решать алгоритмические задачи;
- умение решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;
- коммуникативные навыки;

Воспитательные задачи.

Прививать и воспитывать:

- умение работать в паре или группе;
- ответственность, самостоятельность, самодисциплину;
- уважение к труду, как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи, необходимому условию жизни человека; целеустремленность в выборе профессии.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
1.3.1. Учебно-тематический план
1-й год обучения

№ п/п	Наименование разделов / тем	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
Раздел: Простые механизмы. Теоретическая механика на базе наборов LEGO 9656 Конструктор "Первые механизмы"					
1.	Вводное занятие. Здоровье сбережение	2	1	1	Проверочная работа №1
2.	Детали машин	2	0	2	Проверочная работа №2
3.	Виды передач	2	0	2	Проверочная работа №3
4.	Простые механизмы и их применение	2	0	2	Тестирование
Раздел: Электро-механический набор IQ KEY Advance 1200 с применением электросхем и дистанционного управления					
1.	Принцип конструирования	2	1	1	-
2.	Работа по инструкции с набором IQ KEY Advance 1200	2	0	2	Самостоятельная работа: исполнение конструкции по собственному замыслу.
Раздел: Прикладная механика на базе наборов LEGO «Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695					
1.	Модель «Уборочная машина»	2	1	1	Самостоятельная творческая работа
2.	Игра «Большая рыбалка»	2	1	1	Соревнование
3.	Свободное качение	4	2	2	Самостоятельная творческая работа
4.	Модель «Механический молоток»	2	1	1	Самостоятельная творческая работа
5.	Модель «Почтовые весы»	4	2	2	Самостоятельная творческая работа
6.	Модель «Измерительная тележка»	2	1	1	Самостоятельная творческая работа
7.	Модель «Таймер»	4	2	2	Самостоятельная творческая работа
8.	Промежуточная аттестация.	2	0	2	Соревнование

9.	Фестиваль «LegoDrive». **Тема: Энергия природы**	0	0	0	Самостоятельная творческая работа
10.	Модель «Ветряная мельница»	4	2	2	
11.	Модель «Подъёмный кран»	4	2	2	
12.	Модель «Шагомер»	4	2	2	
13.	Модель «Муравей-робот»	4	2	2	
14.	**Тема: Энергия ветра**	0	0	0	Самостоятельная творческая работа
15.	Модель «Буер»	4	2	2	
16.	**Тема: Сила тяжести**	0	0	0	Соревнование
17.	Модель «Гоночный автомобиль»	4	2	2	
18.	Модель «Часы»	4	2	2	
19.	**Тема: Творческое проектирование**	0	0	0	Разработка проекта. Подготовка к аттестации.
20.	Творческий проект	8	2	6	
21.	Итоговая аттестация	2	0	2	Стендовая защита проектов.
	Всего	**72**	**28**	**44**	

Учебно-тематический план
2-й год обучения

№ п/п	**Наименование разделов / тем**	**Количество часов**			**Формы аттестации**
		Всего	**Теория**	**Практика**	
Раздел: Конструирование и программирование на базе различных конструкторов («Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695, Первый робот NXT 2.0.)					
1.	Знакомство с конструктором. Техника безопасности	2	1	1	проверочная работа,опрос
2.	Знакомство с робототехникой	2	2	0	самостоятельная творческая работа
3.	Знакомство с принципами деталей машин	6	2	4	самостоятельная творческая работа
4.	Сборка модели "Дорожный каток"	3	1	2	самостоятельная творческая работа
5.	Электропривод и исполнительные устройства	4	2	2	самостоятельная творческая работа
6.	Сборка модели "Горнопроходческая машина"	3	1	2	самостоятельная творческая работа

7.	Сборка модели "Вентилятор"	4	2	2	самостоятельная творческая работ
8.	Знакомство с датчиками	4	2	2	самостоятельная творческая работ
9.	Сборка модели "Бурильная машина"	2	0	2	самостоятельная творческая работ
10.	Промежуточная аттестация	2	0	2	Презентация готовой модели.
11.	Знакомство с программируемым контроллером ROBO LT.	4	1	3	самостоятельная творческая работа
12.	Сборка модели "Кран"	4	2	2	самостоятельная творческая работа
13.	Управляющие программы.	4	2	2	самостоятельная творческая работа
14.	Программирование с помощью блока ROBO LT	8	2	6	самостоятельная творческая работа
15.	Программирование в среде NXT-G.	6	2	4	самостоятельная творческая работа
16.	Творческие задания	12	2	10	самостоятельная творческая работа
17.	Итоговая аттестация	2	2	0	Соревнование
	Всего:	**72**	**26**	**46**	

1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1-й год обучения

Раздел: Простые механизмы. Теоретическая механика на базе наборов LEGO 9656 Конструктор "Первые механизмы"

Тема: Вводное занятие (*2 часа)*

Введение в предмет «Легоконструирование». Презентация программы на базе конструкторов LEGO 9656 "Первые механизмы", «Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695. Презентация программы курса «Лего-Техник». Принципы конструирования. Изучение типовых соединений деталей.

Предназначение моделей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания. Свободное занятие по теме «Конструкция».

Контроль: Самостоятельная творческая работа учащихся. Подведение итогов: проверочная работа по теме «Конструкция».

Тема: Детали машин (*2 часа)*

Названия и назначения деталей: балки прямые, круглые, профильные, оси. Крепёж и соединительные детали: шплинт, шпилька, шпонка, втулка, муфта. Рычаги, шестерни, шины и диски.

Практическая работа: Рулевое управление автомобиля.

Контроль: Проверочная работа по теме «Детали машин».

Тема: Виды передач (*2 часа)*

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Зубчатые передачи под углом 90°. Реечная передача. Червячная передача, особенности. Карданная передача. Цепная передача.

Свободное занятие по теме «Ременные и зубчатые передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.

Контроль: Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».

Тема: «Простые механизмы» (*2 часа)*

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Блоки, применение. Система «Полиспаст»

Построение сложных моделей по теме «Редуктор». Шестерни, их виды. Применение узлов в технике.

Построение сложных моделей по теме «Узел механизма».

Свободное занятие по теме «Простые механизмы».

Контроль: Самостоятельная проектная работа учащихся.

Подведение итогов: проверочная работа по теме «Простые механизмы».

Раздел: Электро-механический набор IQ KEY Advance 1200

Тема: «Принцип конструирования с применением электросхем»

Основные детали и способы крепления конструктора IQ KEY Advance 1200. Подвижные детали. Способы создание подвижной конструкции. Оси, колеса, прицепы, винты**.** (*2 часа)*

Тема: Работа по инструкции с набором IQ KEY Advance 1200

Работа по инструкции и исполнение подвижных изделий с применением эл.схем. Выполнение подвижных конструкций на дистанционном управлении. Дорожный каток. Робот щенок. Мотоцикл. Горнопроходческая машина. Вентилятор. Бурильная машина. Гоночный автомобиль. Робот.

Проверочная работа: изготовление изделия из набора IQ KEY Advance 1200.

Контроль: Самостоятельная работа: исполнение конструкции по собственному замыслу. (*2 часа)*

Раздел: Прикладная механика на базе наборов LEGO «Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695

Тема: Конструирование модели «Уборочная машина»

Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения. Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов.

Контроль: Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине». (*2 часа)*

Тема: Игра «Большая рыбалка»

Использование механизмов, облегчающих работу. Сборка модели - «удилище». Использование механизмов - Блоки и рычаги.

Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».

Контроль: Подведение итогов: Соревнование рыбаков. (*2 часа)*

Тема: Свободное качение

Измерение расстояния. Калибровка шкал и считывание показаний. Энергия движения (кинетическая) Энергия в неподвижном состоянии (потенциальная) Трение и сопротивление воздуха. Сборка модели - измеритель. Использование механизмов - Колеса и оси.

Контроль: Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой». *(4 часа)*

Тема: Конструирование модели «Механический молоток»

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

Контроль: Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке». (*2 часа)*

Тема: Конструирование модели «Почтовые весы»

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

самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов». *(4 часа)*

Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка»

Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния. Сборка модели - измерительная тележка. Использование механизмов - передаточное отношение, понижающая передача.

Контроль: Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами». (2 *часа)*

Тема: Конструирование модели «Таймер»

Измерение времени, трение, энергия, импульс. Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни.

Контроль: Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов». *(4 часа)*

Промежуточная аттестация. (*2 часа)*

Тема: Энергия природы

Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Сборка модели «Ветряная мельница», «Подъёмный кран», «Шагомер», «Муравей-робот». Использование механизмов - повышающая, понижающая зубчатая передача.

Контроль: Самостоятельная проектная работа по теме «Использование понижающей передачи». *(16 часов)*

Тема: Энергия ветра

Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь. Сборка модели – «Буер». Использование механизмов - понижающая зубчатая передача.

Контроль: самостоятельная творческая работа по теме «Использование силы ветра». *(4 часа)*

Тема: Сила тяжести

Трение о воздух, инерция, накопление, использование энергии. Сборка модели – «Часы», «Гоночный автомобиль». Использование механизмов - повышающая зубчатая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Полезное использование инерции».

Использование механизмов - Рычаги, кулачки.

Контроль: Соревнование. *(8 часов)*

Тема: Творческий проектирование

Разработка проекта. Подготовка к аттестации. *(8 часов)*

***Итоговая аттестация*:** Стендовая защита проектов. Соревнование. *(2 часа)*

1.4.1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2-й год обучения

Раздел: Конструирование и программирование на базе различных конструкторов («Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695, Перворобот NXT)

Тема: Знакомство с конструктором. Техника безопасности.

Техника безопасности при работе с конструктором. Блоки, стандартные детали, их виды. Понятие модульной сборной модели. Применение блоков в технике. Соединение частей. Построение сложных моделей по теме «Блоки». Самостоятельная проектная работа учащихся. Знакомство с конструктором. Инструкции по сборке. Изучение технологии соединения деталей

Подведение итогов: проверочная работа по теме «Блоки», *(2 часа).*

Тема: Знакомство с робототехникой.

Автоматические устройства в реальной жизни. Демонстрация действующих моделей устройств, построенных из конструкторов: Перворобот NXT).

Контроль: самостоятельная творческая работа, *(2 часа).*

Тема: Знакомство с принципами деталей машин.

Основные принципы деталей машин. Сборка простых механических конструкций**.** Соединения для прямого и обратного движения. Соединения для движения вправо и влево.

Контроль: самостоятельная творческая работа, сборка простых конструкций с использованием соединений, *(6 часов).*

Тема: Сборка модели "Дорожный каток".

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, создание, испытание и доработка конструкции, *(3 часа).*

Тема: Электропривод и исполнительные устройства.

Знакомство с электродвигателем и исполнительными устройствами. Подключение электродвигателя и исполнительных устройств

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, создание модели с электродвигателем, *(4 часа).*

Тема: Сборка модели "Горнопроходческая машина"

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Контроль: самостоятельная творческая работа, создание, испытание и доработка конструкции, *(3 часа).*

Тема: Сборка модели "Вентилятор"

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Контроль: самостоятельная творческая работа, создание, испытание и доработка конструкции, *(4 часа).*

Тема: Знакомство с датчиками.

Какие бывают датчики и возможности связи робота с окружающим миром. Подключение датчиков и исполнительных устройств.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, создание модели с использованием датчиков, *(4 часа).*

Тема: Сборка модели "Бурильная машина"

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, создание, испытание и доработка конструкции, *(2 часа).*

Промежуточная аттестация. Сбор модели на выбор. Соревнование. *(2 часа).*

Тема: Знакомство с программируемым контроллером ROBO LT. Алгоритмы и основы программирования в среде ROBO Pro Light.

Контроль: самостоятельная творческая работа, создание первой простой управляющей программы, *(4 часов).*

Тема: Сборка модели "Кран"

Особенности конструкции. Подбор и использование необходимых деталей.

Контроль: самостоятельная творческая работа, создание, испытание и доработка конструкции, *(4 часа).*

Тема: Управляющие программы.

Создание и испытание простейшего автоматического устройства.

Подведение итогов: самостоятельная творческая работа, *(4 часа).*

Тема: Программирование с помощью блока ROBO LT. Различные программы простых автоматических устройств.

Конструирование различных автоматических устройств**.**

Контроль: самостоятельная творческая работа, программирование простых автоматических устройств, *(8 часов).*

Тема: Творческие задания.

Свободная тема по созданию робота. Программирование робота. Разработка проекта, *(12 часов).*

Итоговая аттестация. Презентация проектов. Соревнование, *(2 часа).*

1.5. Планируемые (ожидаемые) результаты

По окончании изучения программного материала учащийся должен знать:

- основы взаимодействия прикладной механики и математики, теоретическое объяснение и практическое использование энергии природных явлений;
- основные свойства различных видов конструкций (жёсткость, прочность, устойчивость);

уметь:

- уметь читать графические изображения, выразить свой замысел на плоскости (рисунок, схема, чертёж, эскиз);
- пользоваться методиками анализа, проводить объективные тесты, проверять идеи, основываясь на наблюдениях и измерениях и представлять данные в форме диаграмм, чертежей;
- самостоятельно создавать индивидуальные проекты.

Предъявляемым результатом каждого года обучения является:

- создание не менее двух индивидуальных конструкторских проектов;
- создание коллективного выставочного проекта.

Параметры и критерии оценки работ:

- качество выполнения изучаемых приемов и операций сборки и работы в целом;
- степень самостоятельности при выполнении работы;
- уровень творческой деятельности (репродуктивный, частично продуктивный, продуктивный), найденные продуктивные технические и технологические решения.

Текущий контроль проходит в виде выполнения лабораторных работ, которые предполагают исследовательский вид деятельности. Лабораторные работы включают в себя: конструирование моделей по технологическим карточкам, выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка, дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение). Итоговый контроль по темам проходит в виде сбора и защиты всех лабораторных работ.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий
2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий	Сроки аттестации
1 год обучения	с 1 сентября	30 мая	36 (I полугодие - 17 II полугодие - 19)	36	72	1 раз в неделю по 2 академических часа (144 часа) **Продолжительность учебного часа для данной возрастной категории составляет 45 минут.**	промежуточная аттестация конец декабря, итоговая аттестация конец мая.
2 год обучения	с 1 сентября	30 мая	36 (I полугодие - 17 II полугодие - 19)	36	72	1 раз в неделю по 2 академических часа (144 часа) **Продолжительность учебного часа для данной возрастной категории составляет 45 минут.**	промежуточная аттестация конец декабря, итоговая аттестация конец мая.

2.2. Условия реализации программы
2.2.1. Материально-техническое обеспечение

На первом году обучение предполагается наличие индивидуального конструкторского набора LEGO 9656 и набора инструкций (A, B) в электронном или полиграфическом виде у каждого обучающегося. На втором году обучения, поскольку программа выстроена на принципах полиплатформенности, важна не конкретная платформа, а наличие необходимого оборудования у каждой команды.

– Робототехническая платформа на 2-4 чел.;
– Комплект инструментов на 2-4 чел.;
– Ресурсный комплект на 8-10 чел.;
– Компьютер с установленным программным обеспечением на 1-2 чел.;
– Набор полей для соревнований;
– Материал для изготовления полей;
– Мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;

– Учебный кабинет для проведения занятий и внутренних соревнований, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой;

– Мониторинг и журнал педагогических наблюдений (в цифровом формате (Приложение 1.).

– Наборы мнемонических карт по темам программы.

– Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ.

– Сборник правил соревнований.

– Иллюстративный и информационный видеоматериал, слайд-фильмы для занятий.

– Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.

– Литература по теме курса (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).

Учебно-методический комплекс:

- учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO DACTA Technicl031;
- учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DACTA Technic «Простые машины и механизмы;
- методическое пособие для учителя: LEGO Technic 1. Activity Centre; Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990. - 143 стр;
- методическое пособие для учителя: LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 55 стр;
- методическое пособие для учителя: ПервоРобот КХТ. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education

2.2.2. Кадровое обеспечение.

Реализовывать программу может педагог дополнительного образования, учитель технологии, физики, учитель информатики, учитель начальных классов, специалист, интересующийся конструированием или имеющим техническое образование, прошедший курсы повышения квалификации по лего-конструированию и робототехнике или профессиональную переподготовку.

2.2.3. Список литературы для педагога, детей и родителей

Литература для педагога:

1. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993.-43 pag.
2. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993.-55 pag.
3. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990.-143 pag.
4. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. - LEGO Group, 1990.-23 pag.
5. LEXGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. - 39 pag.

6. Дополнительная общеобразовательная программа «Легоконструирование». Петрова Р.Ч., Бокатуев Д.А., Зорькин К.Ф. – Красноярск, КГБОУ ДОД ККДПиШ, 2011. – 40 с.
7. Каталог образовательных наборов на базе конструкторов LEGO DACTA. М., 1996. – 40 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Витезслав Гоушка «Дайте мне точку опоры...», - «Альбатрос», Издательство литературы для детей и юношества, Прага, 1971. - 191 с.
2. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2001. - 125 с.
3. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMS NXT education, 2006. - 66 с
4. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. – Спб.: «Наука», 2011.-253 с.
5. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
6. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988.- 463 с.

2.2.4. Формы аттестации и оценочные материалы

В систему отслеживания и оценивания результативности программы обучения входит: входящая диагностика, текущий контроль, промежуточная аттестация, итоговая аттестация.

Входящая диагностика

Оценка начального уровня знаний и умений

-Беседа с учащимися для выявления первичных представлений о конструкторах и технике безопасности.

-Практическое задание: знакомство с основным инструментом (детали конструктора), определение знаний о формах, размерах, цветах деталей.

-Анализ имеющихся навыков самостоятельной работы и взаимодействия в паре или группе.

Текущий контроль

Отслеживание прогресса в процессе обучения

-Регулярные наблюдения педагогов за качеством выполняемых работ.

-Решение практических задач: сборка простых конструкций по образцам и - собственным эскизам.

-Индивидуальные консультации и помощь при затруднениях в выполнении заданий.

-Проведение мини-тестов и экспресс-опросов по пройденным материалам.

Промежуточная аттестация

Проверка накопленных знаний и навыков в середине учебного года

Выполнение проверочных работ по созданию сложных конструкций с соблюдением всех требований.

Оценка способности учащихся проводить эксперименты и обосновывать выводы (устойчивость, прочность, механика).
Организация выставки детских работ с комментарием автора.
Презентация результата коллективного проекта, представление индивидуального вклада каждого участника.

Итоговая аттестация

Определение конечного уровня достижений в конце учебного года

Компьютерное тестирование знаний теоретического материала (понятия, техника безопасности, методы конструирования).
Портфель работ, содержащий лучшие изделия и проекты за период обучения.
Выступление с докладом или рассказом о своём опыте и достижениях в течение учебного периода.
Участие в конкурсах и соревнованиях по техническим видам творчества.

2.2.5. Методическое обеспечение

Условия реализации программы:

Для проведения очных занятий по курсу необходимо использовать образовательные конструкторы LEGO Education: «Технология и физика» 9686 и ресурсный 9695, Перворобот Lego Mindstorm NXT.

Для проведения заочных занятий по курсу возможно использовать конструкторы LEGO Dacta, Lego Education, Lego technics, Lego Mindstorm EV3 или их аналоги.

Учебно-методический комплекс:

- учебное пособие для учащихся: набор из 20 карточек LEGO DACTA Technicl031;
- учебное пособие для учащихся: набор из 15 карточек LEGO DACTA Technic «Простые машины и механизмы»;
- методическое пособие для учителя: LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990. - 143 стр;
- методическое пособие для учителя: LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 55 стр;
- методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education.

Электронные ресурсы

Таблица 1

2.2.6. Приложение (примеры оценочных материалов и дидактического материала)

Диагностический материал. Технологические карты

Раздел 1: Простые механизмы. Теоретическая механика.

- Построение сложных моделей по теме «Блоки».
- Свободное занятие по теме «Простые механизмы». Самостоятельная проектная работа учащихся. Подведение итогов: проверочная работа по теме «Простые механизмы».
- Свободное занятие по теме «Ременные и зубчатые передачи». Самостоятельная творческая работа учащихся.
- Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».
- Проверочная работа по теме «Оси и колеса». Самостоятельная проектная работа по теме «Оси и колеса»
- Самостоятельная творческая работа по теме «Создание тележки с измерительной шкалой».
- Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».
- Промежуточная аттестация.

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1.	Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам	
2.	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3.	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	
	*ИТОГО:	
	*В -(высокий уровень):11-15 баллов С - (средний уровень): 6-10 баллов Н– (низкий уровень): 1-5 баллов	

Раздел 2: Силы и движение. Прикладная механика.

- Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».
- Самостоятельная творческая работа по теме «Использование блоков».
- Подведение итогов: Соревнование «Большая рыбалка».

№	Наименование критерия	Оценка

		(макс. 5 баллов)
1.	Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам	
2.	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3.	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	
	*ИТОГО:	
	*В -(высокий уровень):11-15 баллов С - (средний уровень): 6-10 баллов Н– (низкий уровень): 1-5 баллов	

Раздел 3: Средства измерения. Прикладная математика

- Самостоятельная творческая работа по теме «Измерительная тележка с различными шкалами».
- Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации почтовых весов».
- Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1.	Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам	
2.	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3.	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	
	*ИТОГО:	
	*В -(высокий уровень):11-15 баллов С - (средний уровень): 6-10 баллов Н– (низкий уровень): 1-5 баллов	

Раздел 4: Энергия. Использование сил природы

- Самостоятельная проектная работа по теме «Использование понижающей передачи».
- Самостоятельная творческая работа по теме «Использование силы ветра».
- Самостоятельная творческая работа по теме «Полезное использование энергии воды».

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)

1.	Правильное конструирование моделей по технологическим карточкам	
2.	Выполнение предложенных заданий с предположением результата и его проверка	
3.	Дополнительное творческое задание (эскиз конструкций и объяснение)	
	*ИТОГО:	
	*В (высокий уровень):11-15 баллов С (средний уровень): 6-10 баллов Н (низкий уровень): 1-5 баллов	

Таблица оценочной диагностики способностей обучающихся

ФИО Учащегося	Базовый уровень (сборка по технологическим картам)				Повышенный уровень (самост. выполнение исследований)				Творческий уровень (дополнительные задания)
	Лаб. №1	Лаб. №2	Лаб. №3	Лаб. №…	Лаб. №1	Лаб. №2	Лаб. №3	Лаб. №…	Пояснения заданий
1.									
2.									
…									