

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Канадейская средняя школа

Согласовано на заседании
педагогического совета
« 16 » февраля 2023 год
Протокол № 5

Утверждаю
Директор МБОУ Канадейская СШ
И. В. Тучина И.В. Тучина
« 16 » февраля 2023 год

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
Робототехника LEGO**

(стартовый уровень)

Возраст обучающихся 9-10 лет

Срок реализации: 1 год обучения

Составитель программы:
педагог дополнительного образования
Афанасьев Василий Николаевич

с.Канадей, 2023г.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик программы.....	1
1.1. Пояснительная записка	1
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Содержание программы.....	7
1.4. Планируемые результаты.....	13
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	15
2.1. Календарный учебный график.....	15
2.2. Условия реализации программы	19
2.3. Формы аттестации.....	19
2.4. Оценочные материалы	20
2.5. Методические материалы	21
3. Список литературы.....	22

Список таблиц

Таблица 1: Учебный план. Модуль 1	7
Таблица 2: Учебный план. Модуль 2	8
Таблица 3: Календарный учебный график. Модуль 1	15
Таблица 4: Календарный учебный график. Модуль 2	17

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования, моделирования и решения различных технических задач.

Направленность программы

Техническая.

Актуальность.

Научно-техническое творчество на сегодняшний день является предметом особого внимания и одним из аспектов развития интеллектуальной одаренности детей. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей и подростков к современной технике. Технические объекты окружают нас повсеместно, в виде бытовых приборов и аппаратов, игрушек, транспортных, строительных и других машин. Дети познают и принимают мир таким, каким его видят, пытаются осмыслить, осознать, а потом объяснить.

В процессе систематического обучения конструированию у детей интенсивно развиваются сенсорные и умственные способности. Наряду с конструктивно-техническими умениями формируется умение целенаправленно рассматривать и анализировать предметы, сравнивать их между собой, выделять в них общее и различное, делать умозаключения и обобщения, творчески мыслить.

Простота в построении модели в сочетании большими конструктивными возможностями LEGO, позволяет детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же задачу. В программе последовательно, шаг за шагом, в виде разнообразных игровых, интегрированных, тематических занятий дети знакомятся с возможностями конструктора, учатся строить сначала несложные модели, затем самостоятельно придумывать свои конструкции. Постепенно у детей развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, развивается логическое, проектное мышление.

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологиче-

ского подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальными социотехническим проявлениям.

Отличительные особенности

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и зия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализ и конструктивному синтезу.

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь школьнику постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

Инновационность

Инновационность программы в использовании современных робототехнических систем, включающих в себя технологию, основанную на элементах LEGO - это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний. Образовательная система LEGO востребована в тех областях знаний, для которых важны; информатика (абстракция, логика), технология (конструирование), математика (моделирование), физика (основы механики).

Основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях. Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия на базе кон-

структора LEGO позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Дополнительность

Дополнительность программы состоит в том, что работа с образовательными конструкторами LEGO Education позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Конструктора LEGO Education предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъемной силы и равновесия.

В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление, ребята учатся работать по предложенным инструкциям и схемам, анализировать ситуацию и

самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, изучают принципы работы механизмов.

Настоящая программа является модифицированной, разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);

- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Локальные акты школы.

Основными принципами обучения являются:

Доступность - предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой - обязывает вести образовательный процесс так, чтобы обучающиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Наглядность - объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а также материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность - материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Личностный подход в обучении - в процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.), и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Адресаты программы.

Дополнительная общеобразовательная программа разработана для обучающихся **Ошибка! Источник ссылки не найден.** лет. Условиями отбора детей в объединение является желание заниматься конструирование и моделированием. Программа учитывает психофизические и возрастные особенности учащихся. Состав группы постоянный. Наполняемость группы **Ошибка! Источник ссылки не найден.** человек.

Объем и срок реализации программы.

Программа рассчитана на **Ошибка! Источник ссылки не найден.** год обучения и разделена на два модуля. Общее количество часов по программе составляет 144 часа, из них первый модуль – часа, второй модуль – часов

Формы обучения

Образовательная концепция: Обучение через действие – этот принцип лежит в основе всех продуктов LEGO. Каждое задание содержит: взаимосвязь, конструирование, рефлексия, развитие.

Взаимосвязь: Пополнение багажа знаний происходит, когда вновь приобретенные опыт и знания удается соединить с уже имеющимися или сделать их стимулом, отправной точкой для нового этапа обучения.

Конструирование: Обучение и получение знаний через действие -это принцип подразумевает и создание моделей и генерацию идей.

Рефлексия: осмысление того, что сделано, создано, модифицировано, поиск словесной формулировки полученного знания, способов представления результатов опыта, путей его применения в комплексе с другими идеями и решениями.

Развитие: поддержка творческой атмосферы, эмоциональной и физической радости от успешно выполненной работы реализуется на этапе Развитие при выполнении более сложных заданий, способствующих углублению полученного опыта, развитию креативных и исследовательских навыков.

Основные формы занятий

Практические занятия: на простых моделях учащиеся знакомятся с элементами конструирования;

Исследования: выдвигаются идеи и проводятся исследования и проверка их на моделях;

Проекты: на основании полученных знаний решаются задачи по конструированию и сборке моделей более сложных устройств и приборов.

Режим занятий.

Продолжительность занятий установлена на основании Сан Пин : «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». Продолжительность одного занятия - 45 минут, между занятиями 15-минутные перерывы. Занятия проводятся два раза в неделю, по 2 часа: первая часть занятия длится 45 минут, за которой следует перерыв (15 минут), вторая часть занятия также составляет 45 минут

Примечание [1]: Уточнить

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы

Цель программы: развитие конструкторского мышления, учебно-интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций через освоение технологии LEGO - конструирования и моделирования.

Задачи программы

➤ Образовательные:

- ① способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- ① познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- ① способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- ① способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

➤ Развивающие:

- ① способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- ① развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- ① развивать пространственное воображение учащихся, создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

➤ Воспитательные:

- ❶ способствовать развитию коммуникативной культуры;
 - ❷ формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
 - ❸ способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.
- Детей, увлекающихся конструированием, отличают богатые фантазия и воображение, активное стремление к созидательной деятельности, желание экспериментировать, изобретать, именно это и является основой творческого развития ребенка. Проблема развития творческого потенциала ребенка относится к числу главных, основных образовательных задач. Именно в дошкольном возрасте происходит интенсивное формирование правого полушария, которое отвечает, именно, за развитие творческих способностей, а использование Лего-стимулирует и развивает эти способности. Лего – это всегда новое открытие, новая идея, новый толчок к развитию. Все эти данные подтверждают актуальность использования - LEGO конструирования как средство развития творческих способностей детей.
- комплекс условий для интенсивного саморазвития и творчества, наиболее полной реализации способностей каждого, что даёт основания прогнозировать и реально обеспечивать высокий результат и необходимую поддержку детям.
- Использование LEGO - в жизни ребёнка, позволяет решить следующие задачи
- -развитие индивидуальных способностей ребенка;
 - - развитие творческой активности; навыков межличностного общения и коллективного творчества;
 - - развитие мелкой моторики и координаций движений;
 - - изучение существующего опыта по использованию LEGO в образовательном процессе;
 - - выявление возможностей - LEGO в развитии детей;
 - -создание условий для развития творческого потенциала детей;
 - - организация развивающей предметно-игровой среды ;
 - - определение наиболее эффективных целесообразных методов, приемов, средств, педагогических технологий, обучение детей LEGO.
- Возможность обеспечить более эффективное развитие умственных и творческих способностей детей будет реализована, если создать условия для создания предметно-развивающей среды, обогащенной конструкторами LEGO, построенной на принципах личностно-ориентированного подхода.

1.3. Содержание программы

Учебный план

Таблица 1: Учебный план. Модуль 1

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	Вводное занятие. Диагностика. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором	2	1	1	Анкетирование
II	Введение в робототехнику LEGO	12	8	4	
1	Введение в предмет.	2	2		Опрос, беседа
2	Значение робототехники для современного общества	2	2		Опрос, беседа
3	Условные обозначения деталей конструктора.	2	1	1	Опрос, беседа
4	Предназначение моделей. Рычаги, Шестерни, Блоки, Колеса и Оси. Названия и назначения деталей.	2	1	1	Опрос, беседа, самостоятельная работа
5	Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция.	2	1	1	Опрос, беседа, самостоятельная работа
6	Датчик наклона	2	1	1	Опрос, беседа, самостоятельная работа
III	Ременные и зубчатые передачи.	6	3	3	
1	Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике.	2	1	1	Опрос, беседа, самостоятельная работа
2	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи.	2	1	1	Опрос, беседа, самостоятельная работа
3	Различные виды зубчатых колес. Ременная передача.	2	1	1	Опрос, беседа, самостоятельная работа
IV	«Простые механизмы. Теоретическая механика»	14	4	10	
1	Простые механизмы и их применение.	8	2	6	Опрос, беседа Самостоятельная работа

2	Механические передачи.	6	2	4	Опрос, беседа, самостоятельная работа
V	«Силы и движение. Прикладная механика»	10	2	8	
1	Конструирование модели «Уборочная машина»	2		2	Самостоятельная работа
2	Игра «Большая рыбалка»	2		2	Самостоятельная работа
3	Свободное качение	4	2	2	Самостоятельная работа
4	Конструирование модели «Механический молоток»	2		2	Самостоятельная работа
VI	«Средства измерения» Прикладная математика	12	3	9	
1	Конструирование модели «Измерительная тележка»	4	1	3	Опрос, беседа Самостоятельная работа
2	Конструирование модели «Почтовые весы»	4	1	3	Опрос, беседа. Самостоятельная работа
3	Конструирование модели «Таймер»	4	1	3	Опрос, беседа Самостоятельная работа
VII	«Энергия. Использование сил природы	6	2	4	
1	Энергия ветра	2	-	2	Самостоятельная работа
2	Инерция	2	1	1	Опрос, беседа Самостоятельная работа
3	Магнетизм	2	1	1	Опрос, беседа Самостоятельная работа
VIII	Итоговое занятие	2	1	1	Тестирование
	Итого	64	24	40	

Таблица 2: Учебный план. Модуль 2

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	Вводное занятие.	2	1	1	Анкетирование
II	«Машины с электроприводом»	20	7	13	
1	Конструирование модели «Тягач»	4	2	2	Опрос, беседа. Самостоятельная работа
2	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	4	2	2	Опрос, беседа. Самостоятельная работа
3	Конструирование модели «Скороход»	4	1	3	Опрос, беседа. Самостоятельная работа
4	Конструирование модели «Робопёс»	4	1	3	Опрос, беседа. Самостоятельная работа
5	Соревнования моделей	4	1	3	Опрос, беседа. Самостоятельная работа
III	«Индивидуальная работа над проектами»	30	5	25	
1	«Катапульта»; «Ручная тележка»;	6	1	5	Свободная сборка Практическая работа
2	«Лебёдка» «Карусель»	6	1	5	Свободная сборка Практическая работа
3	«Наблюдательная вышка» «Мост»	6	1	5	Свободная сборка Практическая работа
4	«Ралли по холмам» «Волшебный замок»	6	1	5	Свободная сборка Практическая работа
5	«Подъемник» «Почтовая штемпельная машина»	6	1	5	Свободная сборка Практическая работа
IV	Создание собственных моделей	26	0	26	
1	Создание собственных моделей в парах	8		8	Самостоятельная работа
2	Создание собственных моделей в группах	8		8	Самостоятельная работа

3	Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей	4		4	Самостоятельная работа
4	Повторение изученного материала	4		4	Самостоятельная работа
5	Презентация конструкторских работ.	2		2	Подведение итогов
V	Итоговое занятие	2		2	Выставка
	Итого	80	13	67	

Содержание учебно-тематического плана

Модуль 1

I Вводное занятие. Диагностика Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором.

II Раздел. Введение в робототехнику LEGO. (12 ч)

Теория. Введение в предмет. Презентация программы. Названия и назначения деталей. Предназначение моделей. Рычаги, Шестерни, Блоки, Колеса и Оси. Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

Практика. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Формы контроля: проверочная работа по теме «Конструкция».

III Раздел Ременные и зубчатые передачи. (6ч)

Теория Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи. Различные виды зубчатых колес. Реечная передача.

Практика. Самостоятельная творческая работа учащихся.

Формы контроля. Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».

IV Раздел «Простые механизмы. Теоретическая механика»(14 ч)

Тема: Простые механизмы и их применение.

Теория. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов. Рычаги: правило равновесия рычага. Основные определения. Правило равновесия рычага. Построение сложных моделей по теме «Рычаги». Блоки, их виды. Применение блоков в технике. Построение сложных моделей по теме «Блоки». Понятие оси и колеса. Применение осей и колес в технике и быту. Рулевое управление. Велосипед и автомобиль. Свободное занятие по теме «Простые механизмы».

Практика. Самостоятельная проектная работа учащихся.

Формы контроля. Проверочная работа по теме «Простые механизмы».

V Раздел «Силы и движение. Прикладная механика». (10ч.)

Тема: Конструирование модели «Уборочная машина».

Установление взаимосвязей. Измерение расстояния. Сила трения,

Теория. Использование механизмов - конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов.

Практика Самостоятельная творческая работа по теме «Использование повышающей передачи в уборочной машине».

Тема: Конструирование модели «Механический молоток».

Теория. Трение и сила. Импульс. Количество движения, инерция.

Практика. Сборка модели - механический молоток. Использование механизмов - рычаги, кулачки (эксцентрики). Изучение свойств материалов. Подведение итогов: Самостоятельная творческая работа по теме «Вариации рычагов в механическом молотке».

VI Раздел «Средства измерения. Прикладная математика». (12ч.)

Тема: Конструирование модели «Измерительная тележка».

Теория Измерение расстояния, калибровка и считывание расстояния.

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

Тема: Конструирование модели «Таймер».

Теория Измерение времени, трение, энергия, импульс.

Практика Сборка модели - Таймер. Использование механизмов - шестерни. Самостоятельная творческая работа по теме «Использование шатунов».

VII Раздел «Энергия. Использование сил природы»(6ч)

Тема: Энергия ветра.

Теория Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Площадь.

Практика. Сборка модели - Буер. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. Подведение итогов: самостоятельная творческая работа по теме «Использование силы ветра».

Тема: Инерция.

Теория Трение о воздух, инерция, накопление, использование энергии.

Практика. Сборка модели – «Буер». Использование механизмов - повышающая зубчатая передача. Самостоятельная творческая работа по теме «Полезное использование инерции».

Тема: Магнетизм.

Теория Свойства магнитов, сила, магнитные и немагнитные материалы.

Практика. Сборка модели - Магнитная птица. Использование механизмов - Рычаги, кулачки. Подведение итогов. Соревнование.

Итоговое занятие

Теория Проведение итоговой диагностики.

Практика: Проведение выставки готовых моделей

Формы контроля: Выставка, анализ творческих работ обучающихся, тестирование

Модуль 2

I Вводное занятие.

II Раздел «Машины с электроприводом».(20ч.)

Тема: Конструирование модели «Тягач».

Теория Колеса. Трение. Измерение расстояния, времени и силы. Зубчатые колеса (шестерни).

Практика Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Тягач».

Тема: Конструирование модели «Робопёс».

Теория Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение.

Практика Самостоятельная творческая работа по теме «Конструирование модели «Робопёс».

III Раздел «Индивидуальная работа над проектами» (30ч)

Теория: Творческое проектирование. Этапы разработки проекта.

Практика: Выбор темы проекта. Создание плана с учетом специфики типа проекта, краткое изложение задач на каждом этапе.

Темы для индивидуальных проектов: «Катапульта»; «Ручная тележка»; «Лебёдка»; «Карусель»; «Наблюдательная вышка»; «Мост»; «Ралли по холмам»; «Волшебный замок»; «Подъемник»; «Почтовая штемпельная машина»; «Ручной миксер»; «Летучая мышь».

IV Раздел Создание собственных моделей (26ч)

Теория Повторение по изученным темам. Творческое проектирование.

Этапы разработки проекта

Практика Самостоятельное конструирование собственных моделей Творческая выставка

Формы контроля Краткое изложение задач на каждом этапе

V Итоговое занятие

Теория Проведение итоговой диагностики.

Практика: Проведение выставки готовых моделей

Формы контроля: Выставка, анализ творческих работ обучающихся, тестирование

1.4. Планируемые результаты.

Освоение детьми программы направлено на достижение комплекса результатов в соответствии с концепцией развития системы дополнительного образования.

➤ Ожидаемые результаты:

- ❶ Обучающиеся получают возможность узнать о науке и технике как способе рационально – практического освоения окружающего мира;
- ❶ роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
- ❶ истории и перспективах развития робототехники;
- ❶ робототехнической платформе LEGO Education;
- ❶ робоспорте, как одном из направлений технических видов спортофизических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами.
- Получат возможность овладеть:
 - ❶ критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
 - ❶ техническим и компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
 - ❶ набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы.
 - ❶ В результате освоения содержания программы «Робототехника LEGO»у обучающихся предполагается формирование следующих результатов:
- Личностные:

- ① положительное отношение к учению, к познавательной деятельности, желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся,
- ① умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению, участие в творческом, созидательном процессе.
- **Метапредметные:**
- **Познавательные:**
 - ① умение определять, различать и называть детали конструктора;
 - ① умение выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему);
 - ① умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного
 - ① умение использовать для поиска более рациональных решений знаний
 - ① физических закономерностей и уметь объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии.
- **Регулятивные**
 - ① умение работать по предложенным инструкциям;
 - ① умение определять и формулировать цель деятельности на занятии; умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.
- **Коммуникативные:**
 - ① Умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми;
 - ① умение учитывать позицию собеседника
 - ① умение адекватно воспринимать и передавать информацию;
 - ① умение слушать и вступать в диалог.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Год обучения: первый год.

Количество учебных недель – 36 недель.

Продолжительность каникул: осенние – с ____ по ____; зимние – с ____ по ____; весенние – с ____ по ____.

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – с ____ по ____ г.;

2 полугодие – с ____ по ____.

Таблица 3: Календарный учебный график. Модуль 1

№ п/п	Темы занятий	Количество часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1	Вводное занятие. Диагностика. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором	2	Комбинированное	Анкетирование			
2	Введение в предмет.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
3	Значение робототехники для современного общества	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
4	Условные обозначения деталей конструктора.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
5	Предназначение моделей. Рычаги, Шестерни, Блоки, Колеса и Оси. Названия и назначения деталей.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
6	Изучение типовых, соединений деталей. Конструкция.	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			

7	Датчик наклона	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
8	Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
9	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Зубчатые передачи.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
10	Различные виды зубчатых колес. Реечная передача.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
11	Простые механизмы и их применение.	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
12	Простые механизмы и их применение.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
13	Простые механизмы и их применение.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
14	Простые механизмы и их применение.	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
15	Механические передачи.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
16	Механические передачи.	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
17	Механические передачи.	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
18	Конструирование модели «Уборочная машина»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
19	Игра «Большая рыбалка»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			

20	Свободное качение	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
21	Свободное качение	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
22	Конструирование модели «Механический молоток»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
23	Конструирование модели «Измерительная тележка»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
24	Конструирование модели «Измерительная тележка»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
25	Конструирование модели «Почтовые весы»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
26	Конструирование модели «Почтовые весы»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
27	Конструирование модели «Таймер»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
28	Конструирование модели «Таймер»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
29	Энергия ветра	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
30	Инерция	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
31	Магнетизм	2	Комбинированное	Подведение итогов			

32	Итоговое занятие	2	Комбинированное	Выставка, тестирование			
	Итого	64					

Таблица 4: Календарный учебный график. Модуль 2

№ п/п	Темы занятий	Количество часов	Форма занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1	Вводное занятие.	2	Комбинированное	Анкетирование			
2	Конструирование модели «Тягач»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
3	Конструирование модели «Тягач»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
4	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
5	Конструирование модели «Гоночный автомобиль»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
6	Конструирование модели «Скороход»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
7	Конструирование модели «Скороход»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			

8	Конструирование модели «Робопёс»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
9	Конструирование модели «Робопёс»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
10	Соревнования моделей	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
11	Соревнования моделей	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
12	«Катапульта»; «Ручная тележка»;	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
13	«Катапульта»; «Ручная тележка»;	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
14	«Катапульта»; «Ручная тележка»;	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
15	«Лебёдка» «Карусель»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
16	«Лебёдка» «Карусель»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
17	«Лебёдка» «Карусель»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
18	«Наблюдательная вышка» «Мост»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
19	«Наблюдательная вышка» «Мост»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
20	«Наблюдательная вышка» «Мост»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			

21	«Ралли по холмам» «Волшебный замок»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
22	«Ралли по холмам» «Волшебный замок»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
23	«Ралли по холмам» «Волшебный замок»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
24	«Подъемник» «Почтовая штемпельная машина»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
25	«Подъемник» «Почтовая штемпельная машина»	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
26	«Подъемник» «Почтовая штемпельная машина»	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
27	Создание собственных моделей в парах	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
28	Создание собственных моделей в парах	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
29	Создание собственных моделей в парах	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
30	Создание собственных моделей в парах	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
31	Создание собственных моделей в группах	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
32	Создание собственных моделей в группах	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
33	Создание собственных моделей в группах	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
34	Создание собственных моделей в группах	2	Комбинированное	Опрос, беседа			

35	Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
36	Соревнование на скорость по строительству пройденных моделей	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
37	Повторение изученного материала	2	Комбинированное	Опрос, беседа самостоятельная работа			
38	Повторение изученного материала	2	Комбинированное	Опрос, беседа			
39	Презентация конструкторских работ.	2	Комбинированное	Подведение итогов			
40	Итоговое занятие	2	Комбинированное	Выставка			
	Итого	80					

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

- Наличие кабинета
- Программное обеспечение LEGO Education 9686
- Конструктор 9686 LEGO Education. Наборы из 352 деталей

Информационные ресурсы

- Институт новых технологий. — Режим доступа: www.int-edu.ru
- Наука и технологии России. — Режим доступа: <http://www.strf.ru/>
- Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот. — Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep/>
- Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic. — Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>

Кадровое обеспечение программы

Программу реализует Афанасьев Василий Николаевич, педагог дополнительного образования, стаж педагогической работы – 1 год, стаж работы в системе дополнительного образования- 1 год. Курсы повышения 2020 год.

2.3. Формы аттестации.

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются: Входная диагностика(сентябрь) — в форме собеседования —позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) — проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Форма проведения: опрос, выполнение практических заданий, соревнование, конкурс, выставка моделей.

Промежуточная аттестация — проводится в середине учебного года (декабрь) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование

Итоговый контроль — проводится в конце второго года обучения (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период

обучения. Форма проведения: защита творческого проекта Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

2.4. Оценочные материалы

Основным способом проверки результатов обучающихся является изготовление моделей роботов посредством конструктора LEGO во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня. Оценка и корректировка ЗУН обучающихся происходит во время изготовления роботов и проведения экспериментов.

Педагогический контроль знаний, умений и навыков учащихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней:

- 1 уровень – репродуктивный с помощью педагога;
- 2 уровень – репродуктивный без помощи педагога;
- 3 уровень – продуктивный;
- 4 уровень – творческий.

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т. п.

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых в школе конкурсах и активности в работе кружка.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы. Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

коэффициент усвоения фактический объем знаний (набранная сумма баллов):полный объем знаний (максимальная сумма баллов)*100%

Коэффициент усвоения:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Диагностический инструментальный промежуточного контроля представлен тестовыми заданиями, мини-опросами, проводимыми во время занятий-

практикумов, терминологическими диктантами, а также творческими заданиями: кроссвордами, а также мини-практическими: создание основных движущихся узлов и статичных каркасов моделей.

2.5. Методические материалы

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии и др.

В процессе обучения применяются следующие методы: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный метод, частично-поисковые методы, метод проектов. Проектная деятельность способствует повышению интереса обучающихся к работе по данной программе, способствует расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы. При объяснении нового материала используются компьютерные презентации, видеофрагменты. Во время практической части ребята работают со схемами, инструкциями, таблицами. На занятиях используется дифференцированный подход, учитываются интересы и возможности обучающихся. Предусмотрено выполнение заданий разной степени сложности. Таким образом, создаются оптимальные условия для активной деятельности всех обучающихся.

3. Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ. — 134с.
2. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 280с.
3. Злаказов А. С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120с.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ. — 87с.
5. Угринович Н. Информатика и информационные технологии. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 511с.
6. CD LegoEducation, Руководство для учителя CD WeDOSoftwarev.1.2.3.

Список литературы для обучающихся и родителей.

1. Комарова Л. Г. Строим из LEGO «ЛИНКА-ПРЕСС». — М., 2001. — 80с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-бклассов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 286с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 87с.