Управления образования администрации ЗАТО Александровск

муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

«Дом детского творчества «Дриада»

СОГЛАСОВАНО	**УТВЕРЖДАЮ**
Педагогическим советом	**Директор МБУДО «ДДТ «Дриада»**
МБУДО «ДДТ «Дриада»	**_____ Телегина И.Г.**
Протокол № 10 от 27.04.2023 г.	**«27» апреля 2023 г.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

технической направленности

«Робототехника»

Возраст обучающихся: 7-14 лет

Срок реализации программы: 5 лет

Уровень программы: разноуровневая

Авторы-составители:

Березина Ольга Федоровна,

Тимошина Анастасия Владимировна,

педагоги дополнительного образования

ЗАТО Александровск

г.Снежногорск

2023 год

Пояснительная записка

Программа «Робототехника» состоит из 2 уровней:

1 уровень – рассчитан на 2 года обучения;

2 уровень – рассчитан на 3 года обучения.

ПЕРВЫЙ УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ

Лего - конструирование – это современное средство обучения, одна из самых известных и распространенных педагогических систем, широко использующая трехмерные модели реального мира и предметно игровую среду для обучения и развития ребенка. Это вид моделирующей творчески–продуктивной деятельности. С его помощью решаются трудные учебные задачи. В качестве обучающей среды используют конструкторы LEGO, разной тематической направленности. В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Занятия по лего–конструированию главным образом направлены на развитие пространственного мышления, технических конструктивных способностей, мелкой моторики, речевых, изобразительных и графических навыков, информационных технологий, что очень важно для всестороннего развития личности. В непринуждённой игре у детей вырабатывается познавательный интерес, креативность, наблюдательность, все это способствует выявлению и развитию задатков одарённости.

Тематический подход

Программа объединяет в одно целое задания из разных областей. Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания:

- планирует предстоящую деятельность,
- представляет ход работы по операциям,
- рассказывает о последовательности выполнения задания,
- познаѐт на практике различные пространственные соотношения элементов,
- описывает окончательный результат изделия,
- сообщает о назначении выполненного проекта,
- организует взаимодействие по развитию сюжета игры с созданными Лего - игрушками,
- проявляет своѐ отношение к данной работе.

Лего–конструирование с элементами программирования – это такая организация взаимодействия, когда дети не только собирают конструкции, но и создают программы на персональном компьютере, приводя модели в действие.

Направленность программы- техническая

Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и аппаратно–программного обеспечения, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Конструкторы зарекомендовали себя во всем мире как образовательные продукты, удовлетворяющие самым высоким требованиям гигиеничности, эстетики, безопасности, прочности и долговечности. В силу своей педагогической универсальности они оказываются наиболее предпочтительными наглядными и развивающими пособиями. Школьники конструируют постепенно, «шаг за шагом», что позволяет двигаться, развиваться в собственном темпе, стимулирует решать новые, более сложные задачи: строить модели по схеме и составлять элементарные программы их «оживления». Наборы LEGO– это занимательный материал, стимулирующий фантазию, воображение, формирующий моторные и коммуникативные навыки, развивающий творческие способности учащихся за счѐт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности, дающий элементарные умения пользования компьютером при программировании

Новизна программы

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет существенно повысить школьную мотивацию, организовать их творческую и исследовательскую работу. В форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в жизни навыки. Конструкторские наборы дают возможность получить первые представления о науке и технике, так как содержат такие детали, как оси, болты, колеса, балки, рычаги и шестерёнки. Данный вид взаимодействия предоставляет ребёнку возможность поближе познакомиться с принципами работы простейших основных механизмов. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей от теории механики до психологии – это вполне естественно. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделирования работы систем.

Актуальность

Очень важным представляется работа в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Построение моделей, сборка и приведение в порядок разнообразных отдельных элементов, частей, деталей в сочетании с большими конструктивными возможностями LEGO позволяет детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. С помощью конструктора дети имеют возможность воплотить в жизнь любые фантазии, построить свой мир, играя освоить простые механизмы, сложнейшие физические и геометрические законы, развить моторику, координацию движений, глазомер, элементарное конструкторское мышление, изучают принципы работы многих механизмов. Манипулируя элементами LEGO, ребёнок учится добру, творчеству, созиданию. Конструирование больше, чем другие виды деятельности, подготавливает почву для развития технических способностей детей, что очень важно для всестороннего развития личности. Помимо традиционных методик обучения в последнее время в психолога–педагогическом процессе вес шире используются Лего–технологии. В силу своей универсальности Лего–конструкторы служат важнейшим средством обучения.

Педагогическая целесообразность

Программа направлена на то, чтобы через развитие конструктивных навыков и информационных технологий приобщить детей к творчеству. Целый ряд специальных заданий на анализ, сравнение, обобщение служат для достижения этого. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов.

Принцип построения программы

Основные дидактические принципы взаимодействия:

- доступность и наглядность,
- последовательность и систематичность обучения и воспитания,
- учтёт возрастных и индивидуальных способностей детей.

Программа строится на принципе личностно ориентированного взаимодействия взрослого и ребёнка, нацелена на развитие любознательности как основы познавательной активности детей, развитие способностей, формирование творческого воображения, развитие коммуникативности, предусматривает возможность реализации индивидуального и дифференцированного подходов в работе.

Отличительные особенности

Дополнительная модифицированная образовательная программа «Лего–конструирование» составлена на основе дополнительной образовательной программы Т.А. Мустайкиной «Лего – конструирование». Обучаясь по программе, дети проходят путь от простого к сложному, с учётом возврата к пройденному материалу на новом более сложном уровне.

Отличительными особенностями данной образовательной программы от уже существующих в этой области являются:

- ориентированность на применение широкого комплекта различного дополнительного материала по конструированию;

- направленность каждого занятия на овладение основами самостоятельной, познавательной и творческой деятельности;

- единство активных и увлекательных методов и приёмов обучения, при помощи которых в процессе усвоения знаний и правил у детей развиваются творческие способности;

- детям предоставляется возможность удовлетворения своих интересов в результате сочетания различных форм занятия.

- в практической части занятий учащиеся выполняют специальные упражнения, направленные на тренировку психических процессов.

Программа составлена в соответствии с документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года «273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 27.07.2022 г. №629.
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 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";
- Уставом МБУДО «ДДТ «Дриада», локальными актами.

Целью данной программы является удовлетворение образовательных потребностей учащихся средствами конструктивной деятельности с использованием Лего-технологий и программирования.

Задачи:

Обучающие:

- обучение техническим навыкам конструирования
- формирование общих приемов умственной деятельности: классификации, сравнению, обобщению, анализу, синтезу,
- обучение доступным видам моделирования и формирование представлений о числах, величине, геометрических фигурах, форме и др.,
- ознакомление с принципами симметрии,

- обучать умению работать по предложенным инструкциям,
- обучать программированию модели для совершения движений.

Развивающие:

- развитие психических процессов: внимания, памяти, мышления, воображения, произвольного внимания,
- развитие элементов пространственного, конструктивного, логического мышления,
- развитие коммуникативных способностей и обогащение речи,
- развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности

Воспитательные:

- формирование дружеских отношений и умение работать в коллективе,
- воспитание самостоятельности в принятии решений,
- формирование уверенности в себе, своих силах.

Условия приема обучающихся: обучение по дополнительной образовательной программе «Лего-конструирование» не требуют специальной начальной подготовки.

Прогнозируемый результат

По окончанию 1 года обучения учащиеся должны:

знать:

-правила безопасной работы;

-основные компоненты конструкторов лего;

уметь:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- планировать ход выполнения задания.

По окончанию 2 года обучения учащиеся должны:

знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

уметь:

-проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств при помощи специализированных визуальных конструкторов.

-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;

-использовать компьютерные программы для решения учебных и практических задач;

-соблюдать правила безопасной работы со средствами информационных и коммуникационных технологий.

По окончанию 3 года обучения учащиеся должны:

знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;

- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.

уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора;
- создавать программы на компьютере;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта);
- творчески подходить к решению поставленной задачи;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

По окончанию 4 года обучения учащиеся должны:

знать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин и механизмов,
- технических устройств (в том числе компьютеров);
- источник, способы преобразования и сохранения энергии;
- виды передаточных механизмов и их технические характеристики;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- основные понятия, использующие в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор,
- порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение,
- меню, подменю, панель инструментов;
- интерфейс программного обеспечения Mindstorms EV3.

уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки,
- схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- осуществлять простейшие операции с файлами;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов
- (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания,
- приемы и опыт конструирования и т.д.);
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме,
- инструкции, по собственному замыслу;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- представлять одну и ту же информацию различными способами;
- осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя

- указатели, каталоги, справочники, Интернет.

По окончанию 5 года обучения учащиеся должны:

- иметь способность к проектированию и организации самостоятельной и групповой деятельности;
- освоение и практическое использование при организации конструкторской деятельности сетевых ресурсов;
- получение теоретических знаний о методах, которые используются в мире науки.
- приобретение практического опыта конструирования.
- заинтересованность в изучении информатики и программирования, физики.

Учебный план первого уровня
1 год обучения

№	Раздел, тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие	1	1	2
2	Путешествие по Лего стране.	8	12	20
3	Базовые постройки.	8	12	20
4	Транспорт.	12	18	30
5	Зимняя тематика.	8	16	24
6	Животный мир.	4	12	16
7	Тематические постройки.	10	18	28
8	Заключительное занятие.	1	3	4
	И Т О Г О:	52	92	144

Содержание программы первого уровня
1 год обучения

1. Вводное занятие. Основные сведения

Теория. Цель, задачи программы. План работы на учебный год. Режим занятий. Знакомство с детьми. Вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Первичный инструктаж по теме «Правила поведения во время занятий Лего-конструированием». Введение в тему «Лего-конструирование». Что такое конструирование? Краткая история возникновения конструктора Лего.

Практика. Игровая программа «Давайте познакомимся!». С использованием деталей конструктора Лего.

2. «Путешествие по Лего стране»

2.1. «Волшебный мир Лего»

Теория. Краткая история возникновения конструктора Лего. Разновидности конструктора Лего. Из чего изготовлен конструктор? (особенности материала). Почему конструктор яркий и разноцветный? (изучение цвета).

Практика. Изучение основных терминов Лего-конструкторов.

Спонтанная индивидуальная игровая деятельность с конструктором Лего.

2.2. «Путешествие по Лего-стране»

Теория. Словарь конструктора Лего, название деталей конструктора, форма, цвет, размер. Варианты соединений деталей друг с другом, виды крепежа.

Практика. Конструирование на свободную тему. Составление рассказа о своей модели с использованием словаря Лего.

2.3. «Волшебные кирпичики», «Волшебные формочки»

Теория. Формы и цвет деталей конструктора. Последовательность скрепления деталей.

Практика. Сборка модели, работа с использованием различных вариантов соединений (крепежа). Игра: «Запомни и повтори». «Угадай мою постройку» - игровое задание.

2.4. «Устойчивость конструкций»

Теория. Понятие равновесия. Баланс конструкций. Рассказ о падающей башне (Пизанская башня). Сказочные башни, дворцы в художественной литературе.

Практика. Наблюдение за устойчивостью конструкций. Выполнение построек по желанию детей. Построение башни, лестницы, сказочных дворцов и др. Выставка «Лего – город».

3. Базовые постройки

3.1. «Улица полна неожиданностей»

Теория. Правила дорожного движения. Основные дорожные знаки.

Практика. Создание форм дорожных объектов (транспорт, дорожные постройки и др.). Моделирование дорожной ситуации на макете. Сюжетно-ролевая игра «Дорога».

3.2. «Наш двор»

Теория. Знакомство с рабочими профессиями.

Практика. Моделирование детской площадки, построение устойчивых и симметричных моделей. Создание сюжетной композиции «Мой двор».

3.3. «Наш любимый город»

Теория. Понятие городского пейзажа. Особенности городских построек.

Практика. Конструирование по желанию детей различных городских объектов. Составление рассказа о своей постройке.

3.4. «Что нас окружает»

Теория. Городские постройки средствами конструктора.

Практика. Создание городской постройки средствами конструктора. Изготовление различных макетов. Составление рассказа о выполненной работе

3.5. «Сельские постройки»

Теория. «Жизнь села». Виды сельских (деревенских) построек.

Практика. Конструирование сельскохозяйственных построек по желанию детей.

3.6. «Умная вертушка»

Теория. «Мельница». Модель «Мельница», устройство механического волчка.

Практика. Построение модели механического устройства для запуска волчка. Конструирование мельницы. Закрепление Лего-словаря: основные детали конструктора.

4. «Транспорт»

4.1. «Транспорт»

Теория. Виды транспорта.

Практика. Свободная конструктивная деятельность детей. Создание дорожного макета.

4.2. «Самолёт»

Теория. Краткая история возникновения первых летательных аппаратов, самолётов.

Практика. Построение моделей самолётов из Лего–конструктора. Работа по инструкции. Словарь основных терминов: пропеллер, пилот, командир корабля, стюардесса, экипаж и др.

4.3. «Парусник»

Теория. Понятие «Водный транспорт».

Практика. Конструирование моделей парусников, из различных материалов по желанию детей. Словарь основных терминов.

4.4. «Старинные машины»

Теория. История возникновения первого транспорта и его виды.

Практика. Построение моделей старинных машин. Закрепление навыков скрепления.

4.5. «Машины будущего»

Теория. Необычные транспортные средства из художественной литературы, мультфильмов, художественных фильмов.

Практика. Моделирование машин будущего по желанию детей, составление рассказа о своей модели.

4.6. «Космические корабли». «Космическая Вселенная»

Теория. Понятие «Вселенная». Названия созвездии. Разнообразие летательных космических аппаратов.

Практика. Конструирование космических объектов, создание космического пространства с использованием объёмных, плоскостных фигур и Лего–деталей конструктора. Построение космических объектов из деталей конструктора.

4.7. «Военная техника»

Теория. «На военном параде». Виды военной техники, для чего она предназначена, где и как используется. Военная техника Великой Отечественной войны.

Практика. Конструирование военной техники. Работа по инструкции.

5. Зимняя тематика

5.1. «Зимние фантазии»

Теория. Понятие о временах года, месяцах, днях недели, на примере сказки «Двенадцать месяцев».

Практика. Создание собственной новогодней игрушки из конструктора. Лего. Конструирование èлки из плоскостных геометрических фигур, мозаики, Лего – деталей. Конструирование по замыслу «Что подарит Дед Мороз?».

5.2. «Красивые снежинки»

Теория. Понятие симметрии.

Практика. Конструирование снежинки из мозаики, плоскостных геометрических фигур, счётных палочек. Дидактическая игра: «Собери снежинку»

5.3. «Зимние забавы»

Теория. Виды зимних игр, правила безопасной игры на улице

Практика. Конструирование: горка, санки, аргамаки, снегоходы и др. Создание макета «На горке».

6. Животный мир

6.1. «Домашние животные»

Теория. Разнообразие животного мира. Домашние животные. Условия их содержания.

Практика. Конструирование образов домашних животных по желанию детей. Игра «Кто потерялся?»

6.2. «Птицы»

Теория. Виды птиц. Условия их обитания. Знакомство с произведениями художественной литературы, героями которых являются птицы.

Практика. Конструирование двух разных по величине птиц. Игра: «Узнай, какая птица?». Выставка моделей: «Птичий двор».

6.3. «Дикие животные». «Зоопарк»

Теория. Разнообразие диких животных. Условия их обитания.

Практика. Самостоятельная конструктивная деятельность детей. Создание макета «Зоопарк» и выставка моделей: «В мире животных».

6.4. «Голодный аллигатор»

Теория. Дикие животные из жарких стран.

Практика. Конструирование аллигатора из Лего-деталей. Выставка моделей.

6.5. «Царь зверей»

Теория. Дикие животные из Африки.

Практика. Самостоятельное конструирование животного из Лего–конструктора.

6.6. «Динозавры»

Теория. Виды динозавров, условия обитания, причины исчезновения

Практика. Конструирование динозавров с передачей их форм средствами конструктора.

7. Тематические постройки.

7.1. «Спорт и его значение в жизни человека»

Теория. Краткая история возникновения спортивных состязаний, олимпийских игр. Различные виды спорта.

Практика. Конструирование спортивной площадки по замыслу детей. Игра «Футбол».

7.2. «Робот»

Теория. Понятие «роботы». Для чего нужны роботы, какие функции они могут выполнять.

Практика. Создание образа робота из Лего–деталей. Выставка работ и рассказ на тему: «Мой робот самый лучший»

7.3. «Цифры»

Теория. Цифровой ряд. Порядковый счѐт

Практика. Конструирование объёмных цифр из Лего деталей. Демонстрация цифровых моделей, составление цифрового ряда.

7.4. «Буквы»

Теория. Алфавит. Из чего состоит. Буквы и звуки.

Практика. Конструирование объёмных букв из Лего-деталей. Демонстрация моделей, составление из них слов, имён.

7.5. «Сказочные герои»

Теория. Устное народное творчество. Сказки, былины, легенды.

Практика. Конструктивная деятельность детей по созданию сказочных образов средствами конструктора Лего. Закрепление различных видов скрепления.

7.6. «Великан»

Теория. Образ сказочного героя великана в художественной литературе.

Практика. Создание графического, изобразительного, плоскостного геометрического, объёмного образа необычного человека-великана. Презентация моделей.

7.7. Самостоятельное конструирование.

Практика. Разработка и отладка собственных проектов.

8. Заключительное занятие.

Теория. Подведение итогов работы за год.

Практика. Самостоятельное конструирование моделей по желанию детей.

Учебный план первого уровня
2 год обучения

№	Раздел, тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие. Основные сведения	1	1	2
2	Путешествие по Лего-стране.	6	12	18
3	Тематические постройки:	20	46	66
4	Базовые постройки с программированием:	14	40	54
5	Заключительное занятие «Волшебный мир Лего».	2	2	4
	И Т О Г О:	43	101	144

Содержание программы первого уровня

2 год обучения

1. Вводное занятие. Основные сведения.

Теория. Цель, задачи программы. План работы на учебный год. Режим занятий. Вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Первичный инструктаж по теме «Правила поведения во время занятий Лего-конструированием».

Практика. Свободная конструктивно игровая деятельность детей.

2. Путешествие по Лего-стране.

2.1. «Волшебный мир Лего»

Теория. Продолжение знакомства с формой, цветом, размером. Варианты соединений деталей друг с другом, виды крепежа.

Практика. Конструирование на свободную тему. Рассказ о своей модели с использованием словаря Лего.

2.2. «Волшебные кирпичики», «Волшебные формочки»

Теория. Продолжение знакомства с конструктором. Закрепление материала, формы цвета. Баланс конструкций.

Практика. Сборка модели, работа с использованием различных вариантов соединений (крепежа).

2.3. «Устойчивость конструкций»

Теория. Падающие башни. Сказочные башни, дворцы.

Практика. Построение башни. Лестница. Понятие равновесия. Выполнение построек по желанию детей.

3. Тематические постройки

3.1. «Улица полна неожиданностей»

Теория. Правила дорожного движения. Основные дорожные знаки. Способы передачи формы объекта средствами конструктора.

Практика. Моделирование дорожной ситуации. Повторение основных правил дорожного движения. Закрепление навыков скрепления, обучение созданию сюжетной композиции.

3.2. «Наш двор»

Теория. Наша маленькая-маленькая родина «Дом, в котором я живу».

Практика. Моделирование детской площадки. Закрепление навыков построения устойчивых и симметричных моделей, обучение созданию сюжетной композиции «У меня во дворе».

3.3. «Наш любимый город»

Теория. Основные понятия городского пейзажа, особенности городских построек. Достопримечательности нашего города.

Практика. Конструирование по желанию детей различных многоэтажных домов, знакомых городских объектов. Рассказ о своей постройке, о городе, в котором живем.

3.4. «Что нас окружает»

Теория. Понятие «городская архитектура».

Практика. Создание городской постройки средствами конструктора. Составление рассказа о выполненной работе.

3.5. «Сельские постройки». «Жизнь села»

Теория. Отличительные особенности городских и сельских построек.

Практика. Дать сравнительную характеристику городским и сельским (деревенским) постройкам. Конструирование сельскохозяйственных построек по желанию детей.

3.6. «Виды транспорта»

Теория. Разнообразие видов транспорта.

Практика. Свободная конструктивная деятельность детей. Моделирование дорожного макета.

3.7. «Старинные машины»

Теория. История возникновения первого транспорта.

Практика. Постройка моделей старинных машин, Передача формы объекта средствами конструктора.

3.8. «Машины будущего»

Теория. Необычные машины.

Практика. Моделирование машины будущего по желанию детей, составление рассказа о своей модели.

3.9. «Космические корабли». «Корабли осваивают Вселенную»

Теория. Виды космических кораблей. Понятие «Вселенная», «Космос».

Практика. Конструирование космической ракеты. Создание «космического пространства».

3.10. «Военная техника». «На военном параде»

Теория. Виды военной техники

Практика. Конструирование военных машин, передача формы военного объекта с помощью различных деталей конструктора. Конструирование танка, вездехода, бронетранспортера.

3.11. «Разнообразие животного мира»

Теория. Разнообразие животного мира. Домашние животные

Практика. Конструирование домашних животных по желанию детей. Выставка моделей «Ферма».

3.12. «Дикие животные»

Теория. Разнообразие диких животных

Практика. Самостоятельная конструктивная Деятельность.

3.13. «Динозавры»

Теория. Виды динозавров и их образ жизни.

Практика. Передача формы динозавров средствами конструктора.

3.14. «Зимние фантазии»

Теория. Времена года.

Практика. Создание собственной новогодней игрушки из конструктора Лего.

3.15. «Сказочные герои».

Теория. Планирование работы на основе анализа особенностей образов сказочных героев.

Практика. Передача характерных черт героев средствами конструктора Лего. Конструктивная деятельность детей.

3.16. «Фантазируй»

Теория. Планирование работы на основе собственной фантазии

Практика. Выполнение заданий на развитие мышления и воображения детей.

4. Базовые постройки с программированием:

4.1. «Умная вертушка»

Теория. Знакомство с инструкцией «Умная вертушка». Детали вертушки: зубчатые колеса, балки и др. Понятие о вращении, скорости. Словарь основных терминов.

Практика. Построение модели механического устройства для запуска волчка. Программирование его таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался.

4.2. «Обезьянки барабанщицы»

Теория. Знакомство с инструкцией «Обезьянки-барабанщицы». Словарь основных терминов: кулачок, коронное зубчатое колесо, рычаг, ритм.

Практика. Построение модели механической обезьянки с руками, которые поднимаются и опускаются, барабаня по поверхности. Выставка моделей музыкальных обезьянок.

4.3. «Весёлые птицы».

Теория. Знакомство с инструкцией «Веселые птицы». Словарь основных терминов: датчик расстояния, датчик наклона, размах крыльев.

Практика. Построение механической птицы. Программирование ее, чтобы она издавала звуки и хлопала крыльями, когда ее хвост поднимается или опускается.

4.4. «Танцующие птицы»

Теория. Знакомство с инструкцией «Танцующие птицы». Словарь основных терминов: ремень, шкив, случайное число.

Практика. Конструирование двух механических птиц, которые способны издавать звуки и танцевать. Программирование их поведения.

4.5. «Голодный аллигатор»

Теория. Знакомство с инструкцией «Голодный аллигатор». Словарь основных терминов: ремни, датчик расстояния, шкивы.

Практика. Конструирование и программирование механического аллигатора, который мог бы открывать и захлопывать свою пасть и одновременно и издавать различные звуки.

4.6. «Рычащий лев»

Теория. Знакомство с инструкцией «Рычащий лев». Словарь основных терминов: климат, коронное зубчатое колесо. Пополнение словарного запаса: млекопитающие, львиный прайд.

Практика. Построение модели механического льва и программирование его, чтобы он издавал звуки (рычал) поднимался и опускался на передних лапах, как будто он садится и ложится.

4.7. «Спасение самолёта»

Теория. Знакомство с инструкцией «Спасение самолета». Словарь основных терминов: пропеллер.

Практика. Построение и программирование модели самолета, скорость вращения пропеллера которого зависит от того, поднят или опущен нос самолета.

4.8. «Непотопляемый парусник».

Теория. Словарь основных терминов: зубчатое колесо, рычаг, случайная величина, судовой журнал, датчик наклона.

Практика. Конструирование и программирование модели парусника, которая способна покачиваться вперед и назад, как будто она плывет по волнам, что будет сопровождаться соответственными звуками.

4.9. «Великан». «Спасение от великана»

Теория. Знакомство с инструкцией «Спасение от великана». Словарь основных терминов: зубчатое колесо, рычаг, датчик расстояния, программа, сценарий, червячная передача.

Практика. Сконструировать и запрограммировать модель механического великана, который встаёт, когда его разбудят.

4.10. «Спорт и его значение в жизни человека»

Теория. Различные виды спорта. Спортивные соревнования.

Практика. Конструирование спортивной площадки по желанию детей. Составление рассказа «Моя спортивная семья».

4.11. «Нападающий» (футбол)

Теория. Знакомство с инструкцией «Нападающий». Словарь основных терминов: сантиметры, рычаг измерения, датчик расстояния.

Практика. Сконструировать и запрограммировать механического футболиста, который будет бить ногой по бумажному мячу.

4.12. «Вратарь»

Теория. Знакомство с инструкцией «Вратарь». Словарь основных терминов: бумажные числа и счет.

Практика. Сконструировать и запрограммировать механического вратаря, который был бы способен перемещаться вправо и влево, чтобы отбить бумажный мяч.

4.13. «Ликующие болельщики»

Теория. Знакомство с инструкцией «Ликующие болельщики». Словарь основных терминов: кулачок, коронное зубчатое колесо, датчик расстояния.

Практика. Конструирование и программирование механических футбольных болельщиков, которые будут издавать приветственные возгласы, и подпрыгивать на месте.

5. Заключительное занятие «Волшебный мир Лего».

Подведение итогов работы за год. Самостоятельное конструирование и программирование моделей по желанию детей.

Методическое обеспечение программы

Методы, приемы обучения

Методическое обеспечение программы – организация максимально продуктивной творческой и конструктивной деятельности детей, начиная с 6 летнего возраста. В ходе выполнения программы перед детьми ставятся проблемы конструктивного характера, решение которых опирается на исследование реальных предметов, создаваемых в воображении, базовых построек. Важны условия, стимулирующие возникновение и развитие замысла. Сенсорное развитие происходит через сравнение и классификацию деталей Лего, умение подбирать детали по признакам: цвет, форма, размер, вес и т.д. к заданной или воображаемой модели.

Развитие познавательно – исследовательской и продуктивной (конструктивной) деятельности реализуется через конструирование Лего - игрушки, составление цепочки команд в программировании действий игрушки, опытах в программировании по собственному замыслу. Формирование элементарных математических представлений обеспечивается через познание количества, величины, формы, расположение на плоскости и в пространстве деталей конструкции лего – игрушки.

Ориентировка в пространстве происходит в процессе продуктивной творческой деятельности по конструированию и программированию. Формирование целостной картины мира, расширение кругозора также предусмотрено в усвоении лего – конструирования и начального робототроения через создание условий для расширения представлений детей об окружающем мире. Речевое развитие направлено на формирование звуковой и интонационной культуры, понятие и использование в речи новых слов, сложных предложений, формирование диалоговых фраз, использование художественного слова.

В социальном плане акцентируется внимание на отдельных навыках самообслуживания, бережливости, нормах поведения в обществе, в играх, расширяются знания об окружающем мире, о некоторых взаимосвязях между живой и неживой природой, о родственных отношениях в семье, о некоторых элементах труда отдельных профессий. Необходимые технические умения и навыки этого уровня являются начальной ступенью для развития познавательных способностей. Эти способности получают развитие при обучении пространственным ориентировкам на данном уровне: знание пространственных признаков, соотношение размеров игрушек с размером построек, выделение функциональных частей в постройке, определение их пространственного расположения относительно друг друга. Дети конструируют по образцу, по условиям, по замыслу.

Учитывая возрастные особенности детей, занятие включает:

– упражнения на развитие логического мышления, внимания, развития и обогащения речи,

–проверка домашнего задания и объяснение нового материала,

- конструирование части объекта по инструкциям педагога с последующим достраивание по собственному замыслу,

- моделирование объектов по инструкциям, иллюстрациям и картинкам,

- составление цепочки команд в программировании действий игрушки.

В качестве наглядных пособий на занятиях используются модели из различных конструкторов, игрушки, инструкции, иллюстрации к художественным произведениям, картинки с изображением объектов реального мира. Конструирование можно разделить на несколько основных блоков: моделирование фигур людей, сказочных персонажей, животных, транспорта и архитектурных сооружений, простых механизмов.

Методы, применяемые в обучении:

Наглядные– наблюдение, рассматривание, описание, показ способов действий, показ образца, последовательности выполнения, демонстрация наглядных пособий, книжной графики, просмотр видео, слайдов, компьютерных программ.

Словесные– беседа, рассказ, вопросы, художественное слово, объяснение.

Практические – упражнения, экспериментирование, конструирование, моделирование, тестовые

задания, самостоятельная работа учащихся.

Игровые – игровые обучающие ситуации:

с игрушками - аналогами,

с литературными героями, игры – путешествия, введение игрового персонажа, кукольного персонажа.

Материалы и оборудование:

1. Базовые наборы LEGO, тематические наборы LEGO и др.
2. Изобразительные средства для раскрашивания, простые карандаши, ручки для выполнения контурных обводок фигур.
3. Счетные палочки – стандартный набор.
4. Дидактический набор плоскостных и объемных геометрических фигур.

5. Альбомы или листы формата А 4, для выполнения практических работ.

Система оценки и фиксирования образовательных результатов

Способности анализировать, обобщать, оперировать математическими и Лего - понятиями относятся к категории специальных способностей.

Для их выявления и развития от ребенка требуется усвоение определенного объёма знаний и формирование специальных умений и навыков. Поэтому прогнозируемые результаты являются основными критериями для оценки качества усвоения детьми содержания образования.

Уровень знаний, умений и навыков ребёнка определяется с помощью предварительной, промежуточной, итоговой диагностик на основе наблюдений педагога за деятельностью детей. Результаты фиксируются в таблице «Лист учебных достижений».

Предварительная диагностика

Наличие первоначальных умений и навыков обучающихся, связанных с предстоящей деятельностью:

- умение пользоваться карандашами, восковыми мелками, фломастерами,
- наличие навыков работы с трафаретами, пластиковыми досками, наборами плоскостных геометрических фигур,
- знание названий геометрических тел,
- умение пользоваться шаблонами и образцами,
- умение соблюдать последовательность в работе,
- умение содержать в порядке рабочее место,
- умение доводить работу до конца.

Промежуточная диагностика

Ф.И. учащегося	Ручная умелость	Конструктивные умения и навыки		Обогащение словарного запаса		Сенсорное восприятие			Организация рабочего места
	Конструктивные особенности моделей (устойчивость, подвижность, равновесие симметрия)	Конструирование по образцу	Конструирование по условиям	Основные понятия Лего-словаря	Основные компоненты базового набора Рассказ	Цвет	Форма	Величина	

Оценка уровня достижений
Высокий - В Средний-С Низкий- Н

Итоговая диагностика

Ф.И. учащегося	Ручная умелость		Конструктивные умения и навыки			Обогащение словарного запаса		Сенсорное восприятие			Творческий подход к работе		Организация рабочего места
	Конструктивные особенности моделей (устойчивость,	Создание базовых и тематических построек, решение технических задач в процессе конструирования с программированием	Конструирование по образцу	Конструирование по условиям	Конструирование по замыслу	Основные понятия Легословаря	Основные компоненты базового набора Рассказ	Цвет	Форма	Величина	Умение передать личное отношение к объекту	Отсутствие штампов	

Оценка уровня достижений: Выводы:
Высокий - В
Средний-С
Низкий- Н

Рекомендации:

Анализ динамики

Диагностический инструментарий

Практическая работа на занятиях влечет за собой необходимость учета индивидуальных особенностей каждого ребёнка. Поэтому кроме знаний, умений и навыков, базой для формирования и развития математических и конструктивных способностей являются психические процессы ребёнка (память, восприятие, воображение, мышление) и уровень сформированности нравственно - волевых качеств личности обучающегося (целеустремленности, самостоятельности, настойчивости).

За время работы с детьми наиболее приемлемыми формами отслеживания образовательных результатов являются:

- устный опрос, который проводится на каждом занятии в игровой форме,
- выполнение практических заданий на индивидуальных досках, в рабочих тетрадях, выполнение тестовых заданий после изучения темы программы.

Пройденный материал закрепляется с помощью дидактических игр и упражнений. Основной упор делается:

- на вопросы, стимулирующие ребёнка на самостоятельный поиск ответа на поставленную задачу;
- на выбор способов решения познавательной проблемы;
- на умение видеть взаимосвязи между фактами, явлениями и вычленять их.

Если ребенок успешно и с большей долей самостоятельности справлялся в течение учебного года со всеми заданиями, родителям рекомендуется, чтобы ребенок продолжил обучение по программе «Лего – конструирование».

Уровни усвоения программы

Низкий.

Ребёнок проявляет интерес и желание в моделировании окружающего мира. Замечает общие видовые и характерные признаки предметов, живых объектов и явлений. Понимает эмоциональные состояния окружающих (наиболее выраженные), художественных образов, сопереживает им. Классифицирует, сравнивает, с помощью сверстников, взрослого обобщает и анализирует. Имеет представления о геометрических фигурах, формах, числах, цвете, величине, Лего– словаре, Лего-деталях. Соотносит воспринятое с личным опытом. При активном побуждении педагога может обращаться по поводу воспринятого. Эмоционально, образно высказывать свои суждения. Владеет техническими и конструктивными навыками и умениями, но пользуется ими ещё недостаточно осознанно и самостоятельно. Предпочитает работать в паре, коллективе. Активность и творчество не проявляет.

Средний.

Ребёнок проявляет интерес и потребность в моделировании, испытывает радость от встречи с ним. Видит характерные признаки объектов и явлений окружающего мира, соотносит воспринятое со своим опытом, чувствами и представлениями. Общается по поводу воспринятого со сверстниками, взрослыми. Различает виды классификации, сравнивает, обобщает, анализирует. Имеет представление о плоскостных геометрических и объёмных фигурах, симметрии. Знает и различает числа, цвет, форму, величины. Может самостоятельно и целенаправленно создавать модели по рисунку и инструкции, с помощью сверстников, педагога по собственному замыслу. Для создания объекта или образа использует в собственной деятельности, приобретённые конструктивные навыки и умения. Различает Лего – детали, знает основные понятия Лего – словаря, использует знания в своих презентациях с незначительной помощью детей или взрослого. Хорошо работает в паре. Проявляет самостоятельность, инициативу, творчество.

Высокий.

Ребёнок обнаруживает постоянный и устойчивый интерес к моделированию. Видит общие типичные, характерные и индивидуальные признаки предметов, живых объектов и явлений действительности. Владеет классификацией, умеет сравнивать, обобщать, анализировать, синтезировать. Знает геометрические и объёмные фигуры, числа, различает цвет, форму, величины, принцип симметрии, Лего-детали, варианты скреплений и основные понятия Лего-словаря. Создаёт различные модели по рисунку, по словесной инструкции, по собственному замыслу, используя приобретённые навыки и умения. Без посторонней помощи может рассказать о выполненной работе. Понимает разнообразные эмоциональные проявления в окружающем мире, в образах. За внешним выражением переживаний видит внутреннее состояние, настроение, сопереживает им. Активно работает в паре, команде. Проявляет самостоятельность, инициативу, творчество в работе.

Список литературных источников

Для педагога:

1. Перворобот Lego WeDo. Книга для учителя. 2009.
2. «Базовый набор Перворобот» Книга для учителя. Перевод на русский язык Института новых технологий образования. М., 1999.
3. «Введение в Робототехнику», справочное пособие к программному обеспечению ПерворботNXT / EV3. – М.: ИНТ, 2007.
4. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. Справочник. – М.: ДМК-ПРЕСС, 2005.
5. Литвиненко В.М., Аксёнов М.В. ЛЕГО МАСТЕР. - С-П.: «Издательство «Кристалл»». 1999.
6. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК. - М.: НТ Пресс, 2006.
7. Гаазе-Рапопорт М.Г. От амёбы до робота: модели поведения. – М., 1987.
8. Комский Д. Кружок технической кибернетики. — М.: Просвещение, 1991.
9. Кривич М. Машины учатся ходить. – М., 1988.
10. Мазур И.И. Управление проектами. – М., 2005.
11. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь», 1988.
12. Новикова Т.Д. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности // Народное образование. - 2000. - № 7
13. Трактуев О., Трактуева С., Кузнецов В. «ПЕРВОРОБОТ. Методическое учебное пособие для учителя». – М.: ИНТ, 2001.
14. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. - М., 1988.
15. Русецкий А.Ю. В мире роботов. – М., 1990.
16. Хейзерман Д. Как самому сделать робота: Пер. с англ. В. С. Гурфинкеля. - М.: Мир, 1979.
17. Электронная книга «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы». Официальное издание Фонда Г.С. Альтшуллера: http://www.triz-ri.ru/soft/e-books.asp
18. Юревич Е. Основы робототехники, 2-издание, Учебное пособие. – С-П.: БХВ, 2005.

Для обучающихся:

1. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. - М.: Наука, 1970.
2. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. Справочник. - М.: ДМК-ПРЕСС, 2005.
3. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК. - М.: НТ Пресс, 2006.
4. Гаазе-Рапопорт М.Г. От амёбы до робота: модели поведения. – М., 1987.
5. Кривич М. Машины учатся ходить. - М., 1988.
6. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. - 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь, 1988.
7. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. - М., 1988.
8. Русецкий А.Ю. В мире роботов. - М., 1990.
9. Ханзен Р. Основы общей методики конструирования. - М.: Знание, 1968.
10. Хейзерман Д. Как самому сделать робота: Пер. с англ. В. С. Гурфинкеля. - М.: Мир, 1979.

11. Электронная книга «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы». Официальное издание Фонда Г.С. Альтшуллера: http://www.triz-ri.ru/soft/e-books.asp
12. Юревич Е. Основы робототехники, 2-издание, Учебное пособие. – С-П.: БХВ, 2005.

ВТОРОЙ УРОВЕНЬ ПРОГРАММЫ

Пояснительная записка

Современное общество характеризуется очень быстрыми и глобальными изменениями во всех областях человеческой жизни. Дополнительное образование обладает большим потенциалом в развитии и подготовке личности ребенка к самоопределению и самореализации в этих условиях. Стремительный прогресс радиоэлектроники во всем мире – особенно в таких областях как роботостроение, радиоуправление, компьютерные технологии – делают необходимым создание современной образовательной программы по обучению детей этим областям знаний.

Учебный план второго уровня
3 года обучения,
4 академических часа в неделю, 144 ч в год

№	Тема	Общее кол-во часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие. Определения уровня ЗУН учащихся.	2	1	1
2	Техника безопасности при работе. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT / EV3, его возможностями.	2	1	1
3	Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT / EV3, их отличительные особенности. Сборка простых моделей.	8	4	4
4	Архитектура NXT / EV3.	6	3	3
5	Возможности 3D конструирования в среде Lego Digital Designer	4	2	2
6	Датчики NXT / EV3. Возможности их использования.	8	4	4
7	Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.	2	2	2
8	Составление простых программ. Использование дисплея NXT / EV3 для вывода на экран графики и текста.	10	5	5
9	Изучение различных движений робота.	10	5	5
10	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.	4	2	2
11	Проект «Чертежник».	8	4	4

№	Тема	Общее кол-во часов	Теория	Практика
12	Проект «Танцующий робот».	8	4	4
13	Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время», «Сумо».	8	4	4
14	Использование датчика касания. Поворот, парковка в гараж, движение в лабиринте.	12	4	8
15	Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».	12	4	8
16	Использование датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу.	4	2	2
17	Использование датчика ультразвука. Соревнование «Лабиринт».	12	4	8
18	Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.	12	4	8
19	Индивидуальная работа с учащимися. Резерв.	12	0	12
	Итого	144	59	87

Содержание второго уровня

3 года обучения

Вводное занятие.

Определения уровня ЗУН учащихся.

Техника безопасности. Роботы вокруг нас. Среда конструирования.

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения в кабинете ИВТ. Правила работы и меры безопасности при работе с конструктором Lego Mindstorms NXT / EV3. Название основных деталей.

Простые соединения в LEGO Mindstorms NXT / EV3, их отличительные особенности.

Правила и различные варианты скрепления деталей. Прочность конструкции. Различные передачи с использованием сервомоторов NXT / EV3. Особенности конструирования с помощью конструктора NXT / EV3.

Практическая работа «Конструируем модель автомобиля».

Архитектура NXT / EV3.

Знакомство с блоком программирования NXT / EV3, кнопки запуска программы, включения, выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы,

порта. Рассмотрение его меню и основных команд. Рассмотрение часто встречающиеся проблем при работе с NXT / EV3 и способы их устранения. Программирование базовой модели, используя встроенный в NXT / EV3 редактор.

Практическая работа «Построение первой базовой модели».

Практическая работа «Создание простых программ с помощью блока NXT / EV3».

Возможности 3D конструирования в среде Lego Digital Designer

Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы Lego Digital Designer, основные возможности программы по созданию 3D моделей. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям.

Практическая работа «Создание 3D модели в Lego Digital Designer».

Датчики NXT / EV3. Возможности их использования.

Знакомство с датчиками, используемыми в NXT / EV3, рассмотрение их конструкции, параметров и применения. Составление простых программ с использованием датчиков, используя встроенный в NXT / EV3 редактор.

Практическая работа «Создание программы, использующей датчики».

Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms. Изучение основной палитры. Составление простых программ.

Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms NXT / EV3, командным меню и инструментами программы. Изучение способов создания (направляющие, начало и конец программы), сохранения программ. Получение общего представления о принципах программировании роботов на языке NXT / EV3, о программных блоках, из которых строятся программы графической среды NXT / EV3-G. Изучение блоков, входящих в основную палитру команд. Изучение способов передачи файла в NXT / EV3.

Практическая работа «Составление простых программ, с использованием основной палитры».

Составление простых программ. Использование дисплея NXT / EV3 для вывода на экран графики и текста.

Изучение блоков, входящих в полную палитру команд. Знакомство с принципом работы и свойствами блока вывода графики и теста на экран NXT / EV3. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией.

Практическая работа Составление программ с использованием полной палитры.

Практическая работа Составление программ для вывода графики на дисплей NXT / EV3.

Изучение различных движений робота.

Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота

(плавный поворот, поворот на месте). Движение по кривой, по сторонам многоугольника.

Практическая работа «Составление программ для различных движений робота».

Практическая работа «Лабиринт».

Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.

Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Научить учащихся оформлять проектную папку.

Проект «Чертежник».

Собрать робота и научить его рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Практическая работа «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».

Проект «Танцующий робот»

Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость).

Практическая работа «Создание танцующего робота» Представление, описание и защита созданной модели.

Использование зубчатой передачи. Соревнования «Бег на время». Соревнования «Борьба Сумо».

Закрепление понятия зубчатая передача, исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля.

Практическая работа «Соревнования «Бег на время»

Практическая работа «Создание машины для соревнования «Сумо»

Использование датчика касания. Соревнования «Лабиринт».

Датчик касания. Блоки датчика касания, их параметры. Возможности датчика касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания, использование двух датчиков касания.

Практическая работа «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере».

Практическая работа «Создание машины с двумя датчиками касания».

Практическая работа «Лабиринт».

Использование датчика освещенности. Соревнования «Траектория», «Кегельринг».

Знакомство с датчиком освещенности. Показания датчика освещенности на разных поверхностях. Калибровка датчика освещенности. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной или белой линии

Практическая работа «Создание машины, которая отслеживает край стола».

Практическая работа «Создание и программирование модели машины, двигающейся по

черной линии».

Практическая работа «Траектория».

Практическая работа «Кегельринг».

Использование датчика звука.

Знакомства с датчиком звука, блоками его программирования. Управление роботом с помощью датчика звука.

Практическая работа «Создание робота, который будет двигаться после громкого хлопка»

Практическая работа «Создание робота с датчиком звука, для управления скоростью движения (чем громче, тем быстрее)».

Использование датчика ультразвука. Практическая работа «Лабиринт».

Знакомство с датчиком ультразвука, блоками его программирования. Изучение способности робота ориентироваться в пространстве, определяя расстояния до препятствий с помощью датчика ультразвука.

Практическая работа «Создание машины, объезжающей различные препятствия».

Практическая работа «Создание машины с датчиком касания на переднем бампере и датчиком ультразвука на заднем».

Практическая работа «Лабиринт».

Составление программ использованием комбинации из двух, трех, датчиков.

Конструирование робота, использующего несколько различных датчиков. Составление программ для него. Использование различных комбинаций из датчиков.

Индивидуальная работа с учащимися. Резерв.

Предусматривает время на подготовку к выставкам технического творчества, муниципальному турниру по робототехнике и для проектной деятельности учащихся.

Учебный план второго уровня

4 год обучения

4 академических часа в неделю, 144 часа в год

№	Тема	Общее кол-во часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие.	2	1	1
2	Повторение основ конструирования и программирования NXT / EV3. Создание и программирование творческой модели робота.	6	2	4
3	Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор»	10	2	8
4	Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот».	10	2	8
5	Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота сортировщика по цветам.	10	2	8
6	Управление роботом через Bluetooth. Связь двух контроллеров NXT / EV3. Создание управляемой машины. Управляемый футбол.	12	4	8
7	Программирование с использованием блоков данных (математика, случайное значение, переменная).	10	2	8
8	Решение стандартных задач для движения робота. Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок»	16	4	12
9	Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ с использованием данных датчиков.	10	2	8
10	Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».	16	4	12
11	Создание творческого проекта на свободную тему.	24	8	16
12	Индивидуальная работа с учащимися. Резерв.	18	9	9
	Итого	144	42	102

Содержание второго уровня

4 год обучения

Вводное занятие. Техника безопасности. Правила поведения в кабинете робототехники. Правила работы с конструкторами. Постановка целей на второй год обучения. Знакомство с материалами региональных соревнований.

Повторение основ конструирования и программирования NXT / EV3. Создание и программирование творческой модели робота.

Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.

Практическая работа «Создание творческой модели робота».

Воспроизведение роботом звуков. Проект «Робот информатор»

Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. Создание проекта «Робот информатор».

Практическая работа «Робот – исполнитель музыки».

Практическая работа «Создание робота информатора».

Основы конструирования шагающих роботов. Проект «Шагающий робот».

Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов.

Практическая работа «Создание шагающего робота».

Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Составление программ. Создание робота сортировщика по цветам.

Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов лего (желтый, красный, зеленый, синий). Составление программ с использованием датчика цвета.

Практическая работа «Создание робота сортировщика».

Управление роботом через Bluetooth. Связь двух контроллеров NXT / EV3. Создание управляемой машины. Управляемый футбол.

Включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон. Связь двух контроллеров NXT / EV3. Составление программ с использованием блоков отправки и приемки сообщения. Создание программ для пульта управления и машинки.

Практическая работа «Создание машинки с пультом управления».

Практическая работа «Управляемый футбол».

Программирование с использованием блоков данных (математика, случайное значение, переменная).

Знакомство с блоками: «случайное число», «математика», «переменная»,

«запись/воспроизведение». Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: «Мой блок». Создание собственных блоков.

Практическая работа «Написание программы с использованием дополнительных блоков».

Знакомство с дополнительными датчиками. Составление программ с использованием данных датчиков.

Знакомство с дополнительными датчиками (датчик температуры, гироскоп, датчик ИК-излучения). Написание программ с использованием данных датчиков.

Создание группового творческого проекта «Парк развлечений».

Создание группового учебного проекта «Парк развлечений», состоящего из нескольких моделей. Отработка навыка создания группового творческого проекта. Создание моделей, ее описание и защита.

Создание творческого проекта. Описание и защита модели.

Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Создание описания проекта и его презентации.

Индивидуальная работа с учащимися. Резерв. Предусматривает время на подготовку к выставкам технического творчества, муниципальному турниру по робототехнике и для проектной деятельности учащихся.

Учебный план второго уровня
5 год обучения
4 академических часа в неделю, 144 часа в год

№	Тема	Общее кол-во часов	Теория	Практика
1	Техника безопасности. Постановка целей на третий год обучения. Повторение.	4	2	2
2	Элементы теории автоматического управления.	32	8	24
3	Решение инженерных задач.	36	12	24
4	Состязания роботов.	32	8	24
5	Создание творческого проекта. Описание и защита модели.	24	8	16
6	Индивидуальная работа с учащимися. Резерв.	16	8	8
	Итого	144	46	98

Содержание второго уровня

5 год обучения

Техника безопасности. Постановка целей на третий год обучения. Повторение.

Техника безопасности. Постановка целей на третий год обучения. Повторение основных понятий (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).

Элементы теории автоматического управления.

Элементы теории автоматического управления. Релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор, дифференциальный регулятор, кубический регулятор, плавающие коэффициенты, фильтры, ограничители.

Применение регуляторов (задачи стабилизации, поиска объекта, движение по заданному пути).

Решение инженерных задач.

Процесс решения инженерных задач. Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.

Состязания роботов.

Состязания роботов по наиболее распространённым регламентам (биатлон, интеллектуальное сумо, кегельринг-макро, следование по линии, лабиринт, слалом, эстафета, инверсная линия, гонки шагающих роботов, линия-профи).

Создание творческого проекта. Описание и защита модели.

Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее

программирование. Создание описания проекта и его презентации. Защита проекта.

Индивидуальная работа с учащимися. Резерв. Предусматривает время на подготовку к выставкам технического творчества, муниципальному турниру по робототехнике и для проектной деятельности учащихся.

Список литературных источников

Для педагога:

1. ПервоРобот NXT / EV3 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий.
2. Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2013.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT / EV3».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT / EV3 Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT / EV3 Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-NXT / EV3-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT / EV3. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT / EV3 Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. Конструирование на сайте Lego Engineering: http://www.legoengineering.com/building.html
11. Программирование на сайте Lego Engineering: http://www.legoengineering.com/building.html
12. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012.
13. Программирование встроенных систем: от модели к роботу. Лучин Р.М. – Спб.: Наука, 2011.

Для обучающихся:

1. ПервоРобот NXT / EV3 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий.
2. Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
3. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/.
4. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. Д.Г. Копосов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012.

Конструирование на сайте Lego Engineering: http://www.legoengineering.com/building.html

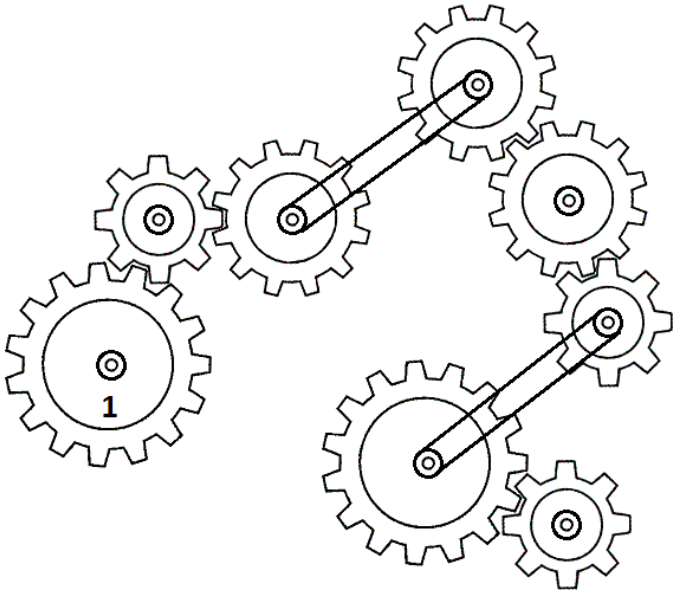
5. Программирование на сайте Lego Engineering: http://www.legoengineering.com/building.html

Приложение 1

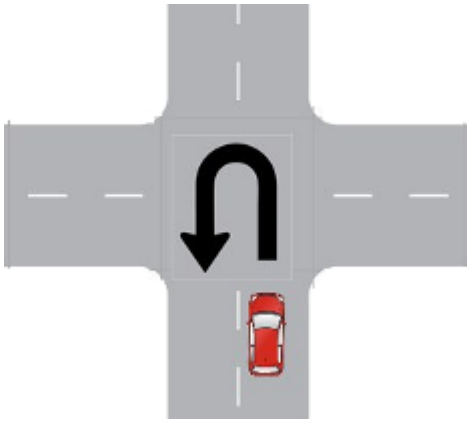
Вводная диагностика 1 год обучения.

Часть I. Теоретические навыки.

Задание 1. Посмотри внимательно на рисунок: перед тобой система зубчатых колес. Если начать вращать зубчатое колесо № 1 по часовой стрелке, то сколько еще колес будет вращаться в этом же направлении? В Бланк ответов запиши число колес, вращающихся в ту же сторону, что и колесо № 1.

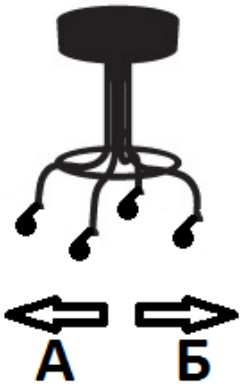


Задание 2. Машина двигается в направлении, указанном стрелкой. Какое из передних колес: левое или правое (относительно водителя) будет вращаться быстрее? В Бланк ответов запиши выбранное колесо (левое или правое) и ответь на вопрос, почему (не больше 2 предложений)?

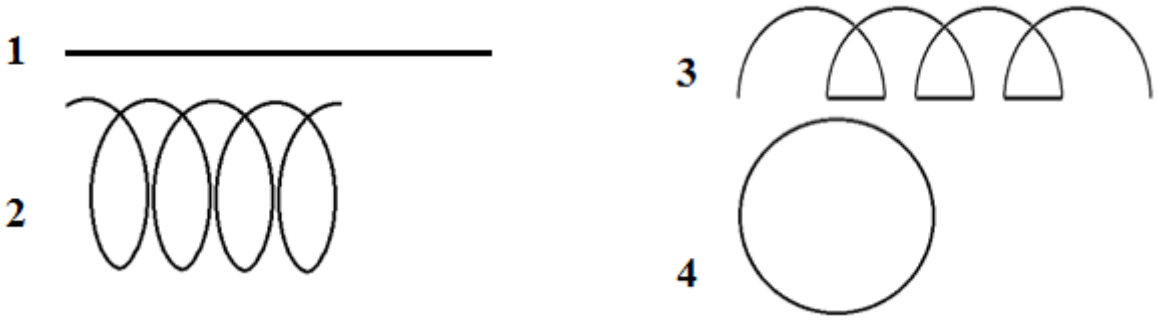


Задание 3. Рассмотри рисунок, на нем изображен стул, который недавно передвигали. В какую сторону последний раз его передвигали? В Бланк ответов запиши букву А или Б, обозначающую

направление движения стула.



Задание 4. Какую траекторию движения описывает центр колеса автомобиля относительно прямолинейной дороги? В Бланк ответов запиши номер рисунка (1-4).



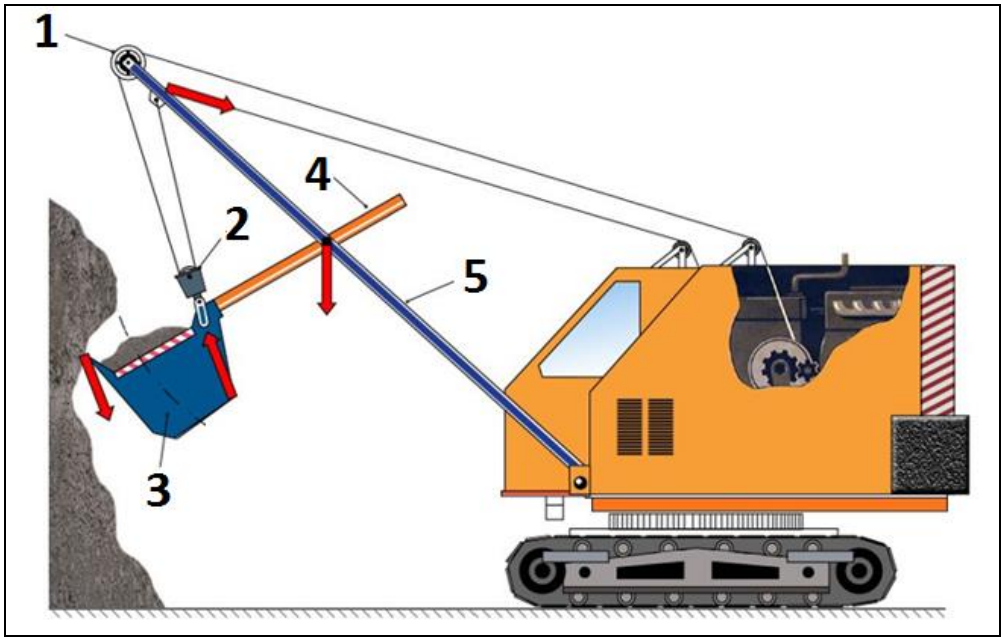
Задание 5. Перед тобой инструменты, которые помогают в повседневной жизни. Выбери только те, в основе которых лежит принцип действия рычага. В Бланк ответов запиши номера этих рисунков. Например, 1234.

1	**2**	**3**
4	**5**	**6**

Задание 6. С древних времен люди пользуются простыми механизмами, например, для поднятия грузов. Укажи, какие механизмы используют для поднятия грузов.

1) Рычаг
2) Клин
3) Наклонную плоскость
4) Блок

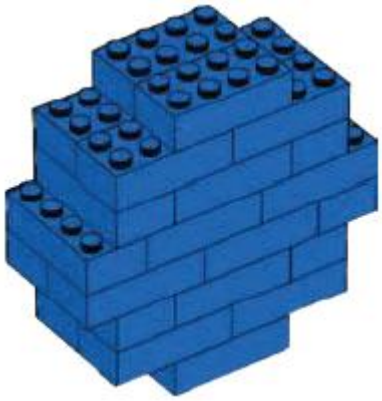
Задание 7. В устройстве экскаватора множество простых механизмов. Основу составляют рычаги и блоки. Соотнеси номера элементов экскаватора и их названия. Ответ представь в виде цифра-буква.

	А) ковш Б) рычаг В) стрела Г) подвижный блок Д) неподвижный блок

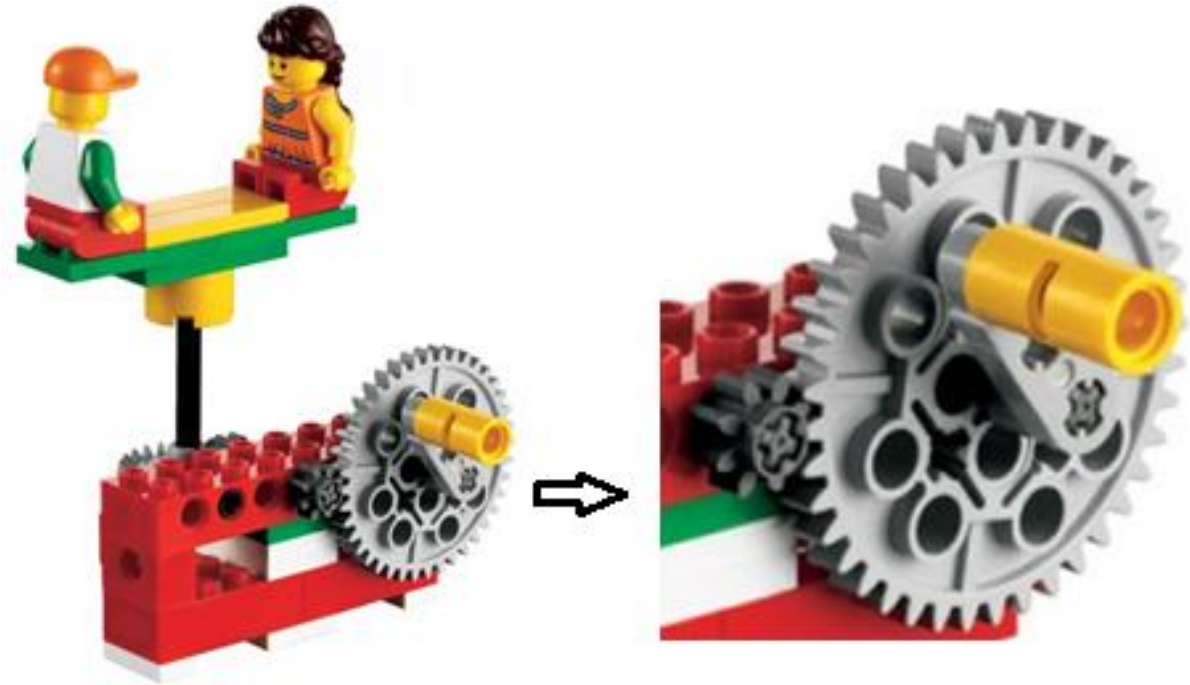
Задание 8. Расположи картинки по порядку сборки модели «Исследовательская станция» и собери инструкцию. В Бланк ответов запиши последовательность этапов сборки без пробелов, например, 1234.

1	**2**	**3**	**4**

Задание 9. Ёлочное украшение «Шар» сконструировали из кирпичиков, размером 2х4. Посчитай, сколько всего использовали этих кирпичиков? В Бланк ответов запиши количество кирпичиков.



Задание 10. Сколько оборотов сделают минифигурки на карусели, если прокрутить 2 полных оборота рукояткой? В Бланк ответов запиши число оборотов минифигурок на карусели.



Бланк ответов (для части I).

Фамилия _____

Имя _____

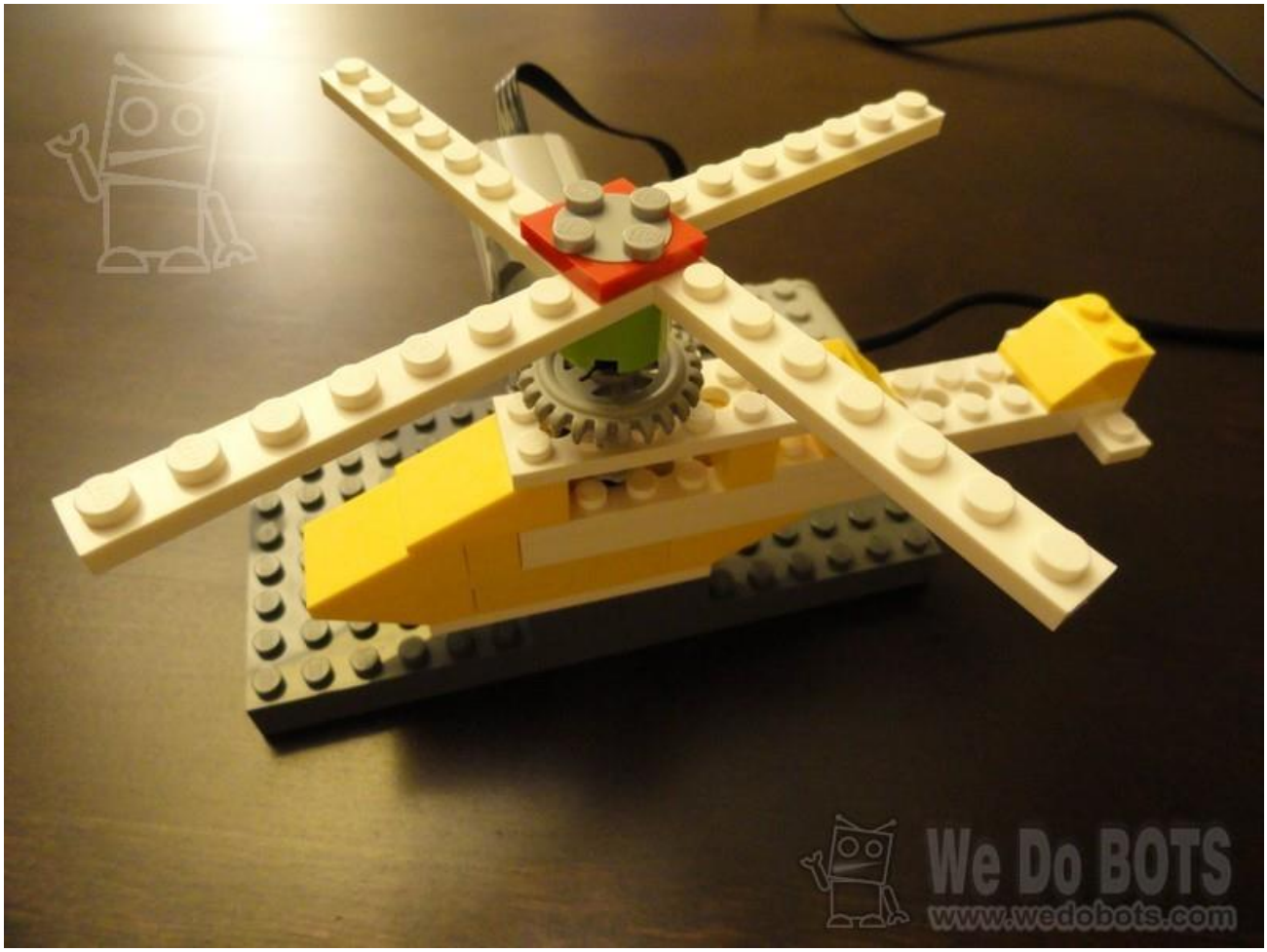
Отчество _____

Школа _____ Класс _____

	Ответ	Примечание/Комментарии
Задание 1		
Задание 2		
Задание 3		
Задание 4		
Задание 5		
Задание 6		
Задание 7		
Задание 8		
Задание 9		
Задание 10		

Часть II. Практические навыки.

Собери по предлагаемому рисунку вертолет из конструктора.



Методика оценивания

Часть I. За каждый правильный ответ в части I начисляется 1 балл. Высокий уровень - от 10 до 9 правильных ответов, средний уровень от 8 до 6 правильных ответов, низкий уровень - меньше 6 правильных ответов).

Часть II. Норма на сборку – 20 минут. Высокий уровень – вертолёт собран вовремя и допущено не более одной ошибки в сборке. Средний уровень – вертолёт собран вовремя и допущено от двух до пяти ошибок в сборке. Низкий уровень – вертолёт собран более чем за 20 минут или допущено более пяти ошибок сборки.

Входная диагностика.

№	ФИО	Входная диагностика		
		Теория	Практика	Итог *

		Баллы	Уровень	Ошибки	Время	Уровень	

* При определении уровня ЗУН учитываются показатели по теории и практике, выставляется среднее значение.

Текущая и промежуточная диагностика 2 года обучения

Оценка уровня достижений
Высокий - В
Средний-С
Низкий- Н

Ф.И. учащегося	Ручная умелость	Конструктивные умения и навыки		Обогащение словарного запаса		Сенсорное восприятие			Организация рабочего места
	Конструктивные особенности моделей (устойчивость, подвижность, равновесие симметрия)	Конструирование по образцу	Конструирование по условиям	Основные понятия Лего-словаря	Основные компоненты базового набора Рассказ	Цвет	Форма	Величина	

Приложение 2

Текущая и промежуточная диагностика 3 года обучения

Текущая и промежуточная диагностика 1 года обучения осуществляется путём выполнения проекта «Кегельринг» и защиты проекта.

Условия задачи: Перед началом состязания на специальном поле расставляют 8 кеглей белого цвета. Робот ставится в центр ринга. За отведенное на поединок время робот, не выходя за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть 8 кеглей белого цвета. После того, как робот вытолкнул все кегли, поединок останавливается и прошедшее время считается временем поединка. На очистку ринга от кеглей дается 60 секунд. По окончании отведенного для игры времени робот должен остановиться. Во время проведения состязания оператор не должен касаться робота, кеглей или ринга. Даётся 3 зачётных попытки – в зачёт идёт лучшая.

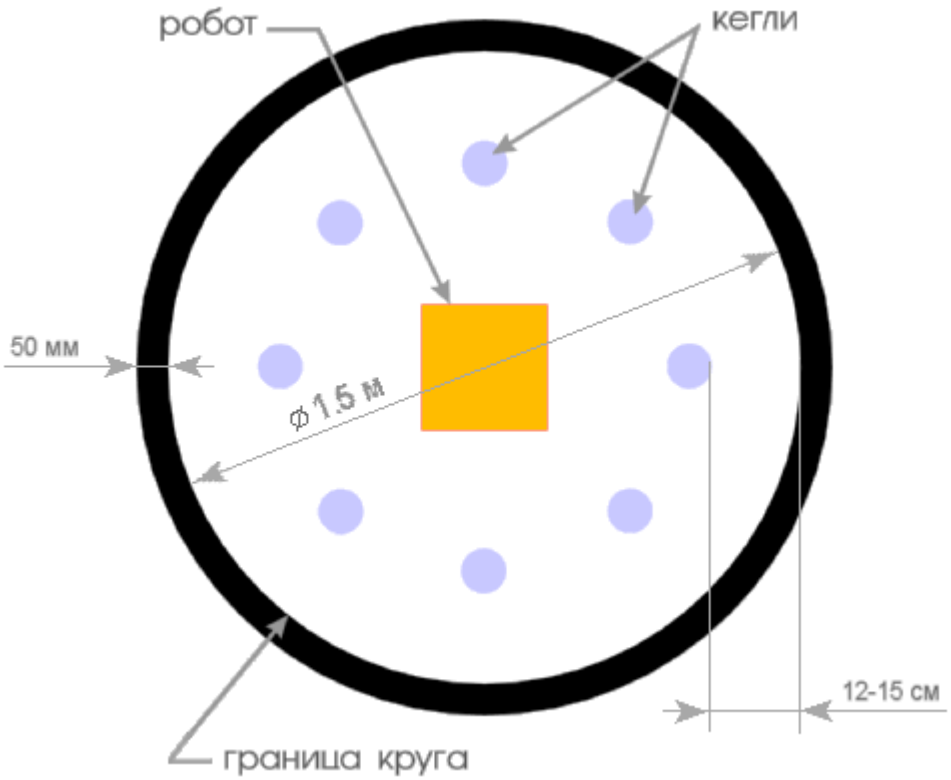


Чертёж поля для проекта «Кегельринг».

Для текущей диагностики ставится дополнительным условием решить задачу механически. Для промежуточной диагностики ставится дополнительным условием решить задачу с использованием обратной связи.

Методика оценивания

Практическая часть. Высокий уровень - робот выполнил задание и выбил 8 кеглей. Средний уровень - робот выполнил задание и выбил 7-6 кеглей. Низкий уровень – робот не выполнил задание или выбил меньше 6 кеглей.

Теоретическая часть. Высокий уровень – учащийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. Средний уровень - учащийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. Низкий уровень – учащийся не может описать ход решения задачи и использованные конструктивные решения, не правильно называет использованные детали, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и конструкции или даёт неверные ответы.

Текущая и промежуточная диагностика. Третий год обучения.

№	ФИО	1 полугодие (кегельринг - механическое решение)					2 полугодие (кегельринг – решение с обратной связью)				
		Теория	Практика			Итог *	Теория	Практика			Итог *
			Сбито кеглей	Время	Уровень			Сбито кеглей	Время	Уровень	

* При определении уровня ЗУН учитываются показатели по теории и практике, выставляется среднее значение.

Приложение 3

Текущая и промежуточная диагностика 4 года обучения

Текущая и промежуточная диагностика 2 года обучения осуществляется путём выполнения проекта «Траектория» и защиты проекта.

Условия задачи: Робот должен за наименьшее время пройти от старта до финиша предложенную траекторию. При прохождении трассы робот не должен «потерять линию» (все касающиеся поля элементы робота не должны оказываться полностью по одну сторону линии). Даётся 3 зачётных попытки – в зачёт идёт лучшая.

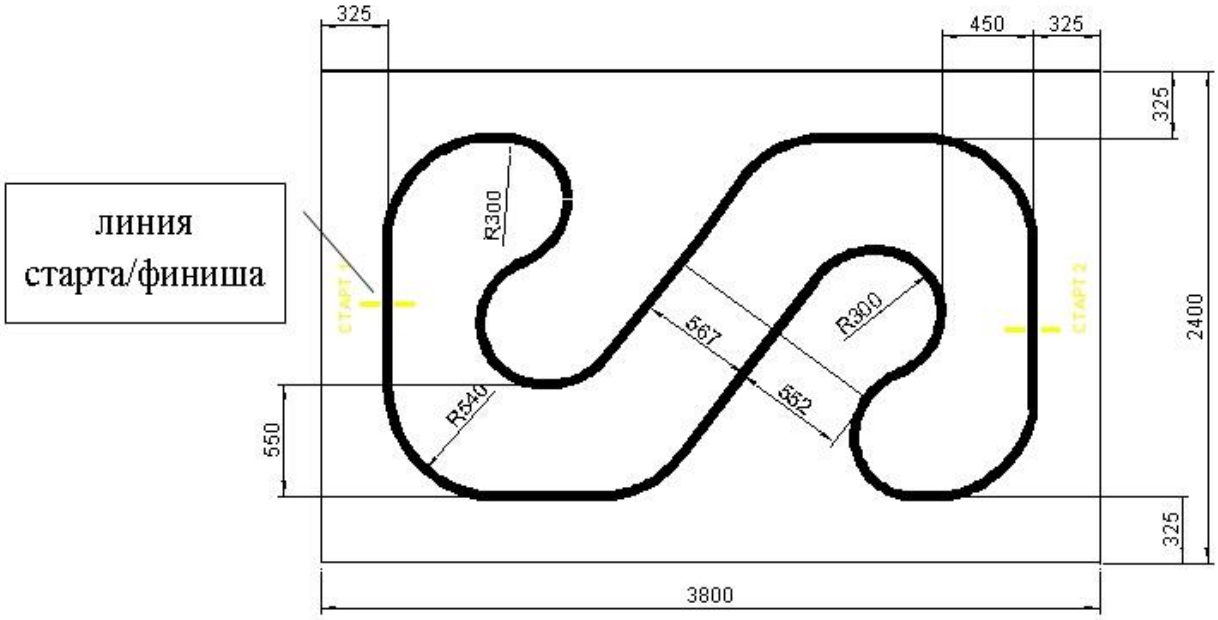


Чертёж поля для проекта «Траектория».

Для промежуточной диагностики на двух прямых участках траектории дополнительно устанавливаются препятствия в виде кеглей, которые необходимо объехать, не касаясь и не сбивая.

Методика оценивания

Практическая часть. Высокий уровень - робот выполнил задание менее чем за 90 секунд. Средний уровень - робот выполнил задание менее чем за 120 секунд, но более чем за 90 секунд. Низкий уровень – робот не выполнил задание или выполнил задание более чем за 120 секунд.

Теоретическая часть. Высокий уровень – учащийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. Средний уровень - учащийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет

использованные детали, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. Низкий уровень – учащийся не может описать ход решения задачи и использованные конструктивные решения, не правильно называет использованные детали, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и конструкции или даёт неверные ответы.

Текущая и промежуточная диагностика. Четвертый год обучения.

№	ФИО	1 полугодие (траектория)					2 полугодие (траектория с препятствиями)				
		Теория	Практика			Итог *	Теория	Практика			Итог *
			Прохождение	Время	Уровень			Прохождение	Время	Уровень	

* При определении уровня ЗУН учитываются показатели по теории и практике, выставляется среднее значение.

Приложение 4

Текущая диагностика 5 года обучения

Текущая диагностика 3 года обучения осуществляется путём выполнения проекта «Сложная траектория» и защиты проекта.

Условия задачи: Робот должен за наименьшее время пройти от старта до финиша предложенную траекторию. Места старта и финиша, а также порядок прохождения траектории определяются преподавателем. При прохождении трассы робот не должен «потерять линию» (все касающиеся поля элементы робота не должны оказываться полностью по одну сторону линии). Даётся 3 зачётных попытки – в зачёт идёт лучшая.

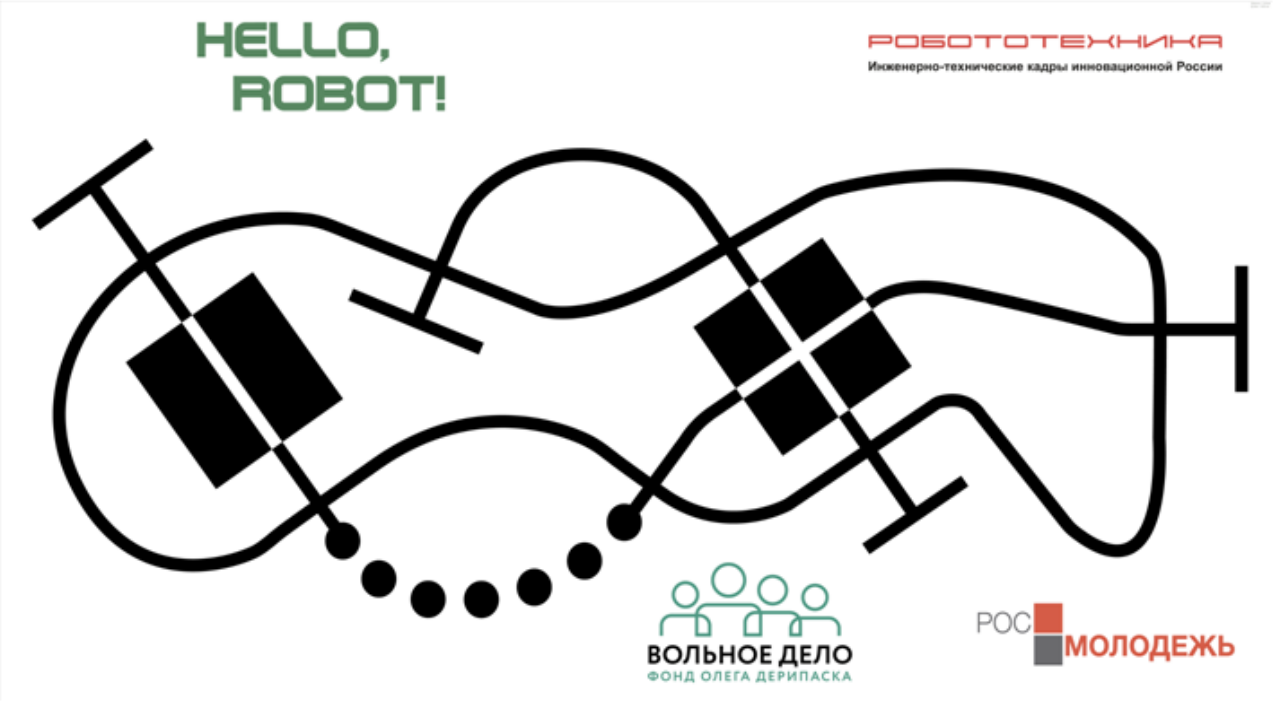


Чертёж поля для проекта «Сложная траектория».

Методика оценивания

Практическая часть. Высокий уровень - робот выполнил задание менее чем за 90 секунд. Средний уровень - робот выполнил задание менее чем за 120 секунд, но более чем за 90 секунд. Низкий уровень – робот не выполнил задание или выполнил задание более чем за 120 секунд.

Теоретическая часть. Высокий уровень – учащийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и

конструкции. Средний уровень - учащийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. Низкий уровень – учащийся не может описать ход решения задачи и использованные конструктивные решения, не правильно называет использованные детали, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и конструкции или даёт неверные ответы.

Итоговая диагностика 5 года обучения

Итоговая диагностика 3 года обучения осуществляется путём выполнения индивидуального творческого проекта и его защиты.
Постановка задачи для творческого проекта осуществляется совместно учащимся и учителем.

Методика оценивания

Практическая часть. Высокий уровень – поставленная задача решена полностью. Средний уровень - поставленная задача решена не полностью, но удовлетворительно. Низкий уровень – поставленная задача не решена.

Теоретическая часть. Высокий уровень – учащийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. Средний уровень - учащийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные конструктивные решения, правильно называет использованные детали, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и конструкции. Низкий уровень – учащийся не может описать ход решения задачи и использованные конструктивные решения, не правильно называет использованные детали, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и конструкции или даёт неверные ответы.

Текущая и промежуточная диагностика. пятый год обучения.

№	ФИО	1 полугодие (*Сложная траектория*)					2 полугодие (Творческий проект)		
		Теория	Практика			Итог *	Теория	Практика	Итог *
			Прохождение	Время	Уровень				

* При определении уровня ЗУН учитываются показатели по теории и практике, выставляется среднее значение.

Приложение 5.

Мониторинг личностного развития ребенка

в процессе освоения им дополнительной образовательной программы

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
1. Организационно-волевые качества				
1.1 Терпение	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на ½ занятия	1	наблюдение
		Терпения хватает больше, чем на ½ занятия	5	
		Терпения хватает на все занятие	10	
1.2 Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	Волевые усилия ребенка побуждаются извне	1	наблюдение
		Иногда самим ребенком	5	
		Всегда самим ребенком	10	

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
1.3 Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия)	Ребенок постоянно находится под воздействием контроля извне	1	наблюдение
		Периодически контролирует сам себя	5	
		Постоянно контролирует себя сам	10	
2. Ориентационные качества				
2.1 Интерес к занятиям в детском объединении	Осознание участия ребенка в освоении образовательной программы	Интерес к занятиям продиктован ребенку извне	1	тестирование
		Интерес поддерживается периодически самим ребенком	5	
		Интерес постоянно поддерживается самим ребенком	10	

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов	Методы диагностики
3. Поведенческие качества				
3.1 Тип сотрудничества (отношение ребенка к общим делам объединения)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах	0	наблюдение
		Участвует при побуждении извне	5	
		Инициативен в общих делах	10	

Приложение 6

ПОРТФОЛИО

обучающегося объединения

Ф.И.О. обучающегося_____

Результативность участия в соревнованиях:

Мероприятие, место проведения	год	уровень	результат