

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1»
с. НОВОСЫСОЕВКА

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор МБОУ «СОШ №1»
с. Новосысоевка
Шарофеева Н.В.

« 1 » *сентября* 2023 г.

«РОБОТОТЕХНИКА ЛЕГО»

дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

возраст обучающихся: 7-14 лет

срок реализации - 3 года

Автор – составитель:
Портнягин Никита,
педагог дополнительного образования

с. Новосысоевка

2023 год

Раздел 1. Основные характеристики программы

1.1 Пояснительная записка

Актуальность программы заключается в формировании творческого потенциала учащихся, мотивации к конструкторской, познавательно-исследовательской деятельности через конструирование, моделирование и изобретательство, способствовании формированию специальных компетенций в области высоких технологий, робототехнике. Используя образовательную технологию LEGO MINDSTORMS в сочетании с конструкторами LEGO, учащиеся разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов. В совместной работе дети развивают свои индивидуальные творческие способности, коллективно преодолевают творческие проблемы, получают важные фундаментальные и технические знания. Они становятся более коммуникабельными, развивают навыки организации и проведения исследований, что способствует их успехам в дальнейшем школьном образовании, в будущей жизнедеятельности. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. Программа предназначена удовлетворить интерес учащихся в области робототехники и основ программирования, развить их конструкторско - технологические способности в техническом творчестве, техническое мышление посредством образовательных конструкторов, сформировать осознанное отношение учащихся к занятиям техническим творчеством.

Направленность программы техническая.

Уровень освоения: базовый.

Отличительные особенности программы состоит в том, что в ней сделана попытка интеграции знаний, получаемых учащимися в школе в различных областях естественных и гуманитарных наук, с новой областью знаний – робототехникой. Содержательную основу данной программы составляют занятия техническим конструированием с использованием конструкторов «LEGO WEDO», «LEGO-MINDSTORNSNXT».

Адресат программы

Данная общеобразовательная программа предназначена для школьников 7-14 лет. Набор в объединение осуществляется в течение всего учебного года.

Занятия осуществляются в форме групповых занятий. Количественный состав группы – от 10 до 15 человек. Занятия проводятся 3 раза в неделю по 1 часу для каждой группы. Продолжительность одного занятия 45 минут.

Объём программы, сроки её освоения - 108 академических часов для каждой группы.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: обучение учащихся Яковлевского муниципального района 7-14 лет легкоконструированию через создание моделей и управление готовыми моделями с помощью компьютерных программ.

Задачи программы:

Воспитательные:

1. Развивать интерес учащихся к наукам технического профиля.
2. Воспитывать в детях патриотизм, гражданственность, уважительное отношение к близким людям, истории своей страны.
3. Формировать у учащихся стремление к здоровому образу жизни, ответственное отношение к своему здоровью.

Обучающие:

1. Формировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и объёмного моделирования робототехнических моделей.
2. Обучать использованию новейших технологий и методов организации практической деятельности в сфере робототехники.
3. Формировать у учащихся политехническое мышление.
4. Обучать умению создавать мысленный образ в процессе конструирования моделей.
5. Научить работать с литературой, в Интернете, в программных средах «PowerPoint», «NXT», «LEGOWEDO»;

Развивающие:

1. Реализовывать межпредметные связи в процессе конструирования и моделирования технических устройств.
2. Развивать у учащихся специальных компетенций, направленных на решение технологических задач в области образовательной робототехники.

1.3 Содержание программы

Учебный план первого года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	3	1	2	
1.1	Знакомство с конструктором We Do. Элементы набора. Техника безопасности	3	1	2	Беседа - диалог

2.	Программное обеспечение LEGO We Do	8	4	4	
2.1	Обзор. Перечень терминов. Сочетания клавиш.	4	2	2	Практическая работа
2.2	Звуки. Фоны экрана.	4	2	2	Игровой тест
3.	Изучение механизмов	25	10	15	
3.1	Первые шаги. Обзор.	5	2	3	Викторина
3.2	Зубчатые колёса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колёса.	5	2	3	Самостоятельная работа с творческим заданием
3.3	Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	5	2	3	Самостоятельная работа с творческим заданием
3.4	Шкивы и ремни. Перекрёстная ременная передача. Снижение, увеличение скорости.	5	2	3	Практическая работа
3.5	Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг.	5	2	3	Контрольное тестирование
4.	Изучение датчиков и моторов	10	4	6	
4.1	Мотор и оси.	5	2	3	Практическая работа
4.2	Датчик наклона, датчик расстояния.	5	2	3	Самостоятельная работа с творческим заданием
5.	Программирование We Do	20	8	12	
5.1	Блок «Цикл»	5	2	3	Практическая работа
5.2	Блок «Прибавить к экрану», блок «Вычесть из экрана»	5	2	3	Практическая работа
5.3	Блок «Начать при получении письма». Маркировка.	5	2	3	Практическая работа
5.4	Итоговое занятие по пройденным темам.	5	2	3	Самостоятельная практическая работа
6.	Конструирование и программирование заданных моделей	92	19	73	
6.1	Забавные механизмы («Танцующие птицы», создание группы «Танцующие птицы», «Умные вертушки»,	23	5	18	Практическая работа

	«Обезьянка-барабанщица», Создание из обезьянок – барабанщиц группы ударных.				
6.2	Звери («Голодный аллигатор», Создание макета заповедника, «Рычащий лев», Создание львиной семьи (мама – львица и львёнок), «Порхающая птица»	23	5	18	Практическая работа
6.3	Футбол («Нападающий», Попадание в мишень (соревнование нападающих), «Вратарь», Совместное занятие «Нападающий и вратарь», «Ликующие болельщики», Создание группы болельщиков	23	5	18	Практическая работа
6.4	Приключение («Спасение самолётов», «Придуманная история про Макса и Машу», «Спасение великана», управление великаном «волшебной» палочкой, «Непотопляемый парусник», итоговое занятие по разделу «Приключения»	23	4	19	Практическая работа
7.	Итоговое занятие по разделу «Приключение»	24	12	12	
7.1	Управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона.	8	4	4	Самостоятельная работа
7.2	Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Случайный выбор фона экрана. Супер случайное ожидание.	8	4	4	Самостоятельная работа
7.3	Все звуки. Все фоны экрана	8	4	4	Мини-выставка
8.	Индивидуальная проектная деятельность	32	4	28	
8.1	Выработка и утверждение тем проектов.	8	2	6	Самостоятельная работа
8.2	Конструирование модели, её программирование.	8	2	6	Практическая работа

8.3	Презентация моделей.	8		8	Защита творческих проектов
8.4	Выставка технических проектов учащихся	8		8	Выставка - презентация
9.	Подведение итогов	2	1	1	Беседа-диалог
ИТОГО:		216	63	153	

Содержание программы первого года обучения

1. Раздел: Вводное занятие

Правила поведения и техника безопасности в кабинете и при работе с конструктором.

1.1 Тема: Знакомство с конструктором We Do. Элементы набора. Техника безопасности

Теория: Правила работы с конструктором. Основные детали конструктора Lego We D: 9580 конструктор ПервоРобот, USBLEGO – коммуникатор, мотор, датчик наклона, датчик расстояния. 4 этапа обучения – установление взаимосвязи, конструирование, рефлексия и развитие.

Практика: работа с конструктором.

2. Раздел: Программное обеспечение LEGO We Do

2.1 Тема: Обзор. Перечень терминов. Сочетания клавиш.

Теория: вкладка связь, вкладка проект, вкладка содержание, вкладка экран и т.д. Перечень терминов и их обозначение. Сочетания клавиш для быстрого доступа к некоторым функциям.

Практика: индивидуальная работа, работа в группе, решение проблемы, практическая работа.

2.2 Тема: Звуки. Фоны экрана.

Теория: звуки – Блок «Звук» и перечень звуков, которые он может воспроизводить. Фоны экрана, которые можно использовать при работе.

Практика: игровой тест «Фоны экрана».

3. Раздел: Изучение механизмов

3.1 Тема: Первые шаги. Обзор.

Теория: первые шаги. Обзор основных приёмов сборки и программирования.

Практика: викторина по теме.

3.2 Тема: Зубчатые колёса. Промежуточное зубчатое колесо. Коронные зубчатые колёса.

Теория: Построение моделей: зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо, коронные зубчатые колёса.

Практика: самостоятельная работа с творческим заданием.

3.3 Тема: Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.

Теория: понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача.

Практика: самостоятельная работа с творческим заданием.

3.4 Тема: Шкивы и ремни. Перёкрёстная ременная передача. Снижение, увеличение скорости.

Теория: шкивы и ремни, перёкрёстная ременная передача, снижение, увеличение скорости.

Практика: практическая работа, работа в парах..

3.5 Тема: Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг.

Теория: червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг, их обсуждение и программирование.

Практика: создание своей программы работы механизмов.

4. Раздел: Изучение датчиков и моторов.

4.1 Тема: Мотор и оси.

Теория: построение модели с использованием мотора и оси, обсуждение, программирование.

Практика: практическая работа по созданию собственной программы.

4.2 Тема: Датчик наклона, датчик расстояния.

Теория: Датчики наклона, датчики расстояния.

Практика: построение модели с использованием датчика наклона и расстояния, обсуждение и программирование, создание своей программы.

5. Раздел: Программирование We Do .

5.1 Тема: Блок «Цикл»

Теория: изучение блока программирования «Цикл».

Практика: маркировка блока. Программирование блока. Практическая работа по созданию определенного блока программирования.

5.2 Тема: Блок «Прибавить к экрану»

Теория: изучение блока программирования «Прибавить к экрану».

Практика: маркировка блока. Программирование блока. Практическая работа по созданию определенного блока программирования.

5.3 Тема: Блок «Вычесть из экрана»

Теория: изучение блока программирования «Вычесть из экрана».

Практика: маркировка блока. Программирование блока. Практическая работа по созданию определенного блока программирования.

5.4 Тема: Блок «Начать при получении письма»

Теория: изучение блока программирования «Начать при получении письма».

Практика: маркировка блока. Программирование блока. Практическая работа по созданию определенного блока программирования.

6.Раздел: Конструирование и программирование заданных моделей.

6.1.Тема: Забавные механизмы

Теория: приемы конструирования механических конструкций. Использование системы ременных передач.

Практика:

«Танцующие птицы» - конструирование двух механических птиц которые способны издавать звуки и танцевать, программирование их поведения. Создание группы «Танцующие птицы» - конструирование и программирование моделей.

«Умная вертушка» - построение модели механического устройства для запуска волчка и программирование его таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался.

«Обезьянка – барабанщица» - построение модели механической обезьянки с руками, которые поднимаются и опускаются, барабана по поверхности. Создание из обезьян – барабанщиц группы ударных.

6.2 Тема: Звери

Теория: приемы конструирования механических конструкций. Использование системы зубчатых передач.

Практика:

«Голодный аллигатор» - конструирование и программирование механического аллигатора, который мог бы открывать и закрывать свою пасть и одновременно издавать различные звуки. Создание макета заповедника.

«Рычащий лев» - построение модели механического льва и программирование его, чтобы он издавал звуки (рычал), поднимался и опускался на передних лапах, как будто он садится и ложится. Создание львиной семьи (мама – львица и львёнка).

«Порхающая птица» - построение модели механической птицы и программирование её, чтобы она издавала звуки и хлопала крыльями, когда её хвост поднимается или опускается.

6.3. Тема: Футбол

Теория: приемы конструирования механических конструкций. Использование системы ременных и зубчатых передач.

Практика:

«Нападающий» - конструирование и программирование механического футболиста, который будет бить ногой по бумажному мячу. Попадание в мишень (соревнование нападающих) конструирование группы нападающих.

«Вратарь» - конструирование и программирование механического вратаря, который был бы способен перемещаться вправо и влево, чтобы отбить бумажный шарик.

Групповая работа по конструированию вратаря и нападающего.

«Ликующие болельщики» - конструирование и программирование механических футбольных болельщиков, которые будут издавать приветственные возгласы, и подпрыгивать на месте. Создание группы болельщиков.

6.4.Тема: Приключения.

Теория: закрепление приемов конструирования механических конструкций. Использование системы ременных и зубчатых передач.

Практика:

«Спасение самолёта» -конструирование и программирование модели самолёта, скорость вращения пропеллера которого зависит от того, поднят или опущен нос самолёта. Придумывание истории про Макса и Машу, конструирование моделей истории и её проигрывание.

«Спасение от великана» - конструирование и программирование модели механического великана, который встает, когда его разбудят. Управление великаном «волшебной» палочкой.

«Непотопляемый парусник» - конструирование и программирование модели парусника, которая способна покачиваться вперёд и назад, как будто он плывёт по волнам, что будет сопровождаться соответствующими звуками.

7. Раздел: Программы для исследований

7.1 Тема: Управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона

Теория: обзор предлагаемых программ, чтобы исследовать возможности программного обеспечения.

Практика: управление с клавиатуры. Управление голосом. Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона. Самостоятельная работа

7.2 Тема: Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Случайный выбор фона экрана. Супер случайное ожидание

Теория: обзор предлагаемых программ, чтобы исследовать возможности программного обеспечения.

Практика: Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов. Случайный выбор фона экрана. Супер случайное ожидание. Самостоятельная работа.

7.3 Тема: Все звуки. Все фоны экрана.

Теория: Звуки. Фоны экрана.

Практика: Лотерея (запустите программу, чтобы узнать, кто же выиграет в лотерею). Джойстик (Поворачивайте датчик наклона «носом» вверх и вниз и наблюдайте, как будет меняться направление вращения мотора). Попугай (скажите, что –нибудь в микрофон и наблюдайте за результатом). Хранилище

(запустите программу и введите свой секретный код. Сможете ли вы отпереть замок?). Случайная цепная реакция.

8. Раздел: Индивидуальная проектная деятельность

8.1 Тема: Выработка и утверждение тем проектов

Теория: Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Оформление исследовательских мини - проектов.

Практика: Использование системы различных передач.

8.2 Тема: Конструирование модели, её программирование

Теория: закрепление приемов конструирования механических конструкций.

Практика: разработка собственных моделей в группах. Конструирование модели, её программирование.

8.3 Тема: Презентация моделей

Практика: Презентация моделей. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации.

8.4 Тема: Выставка технических проектов учащихся

Практика: Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.

Выставка. Соревнования.

9. Раздел: Подведение итогов

Теория: закрепление изученного материала. Подведение итогов за год.

Перспективы работы на следующий год.

Практика: самостоятельная работа, зачёт, практическая работа.

Учебный план второго года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Беседа-диалог
2.	Использование наборов конструкторов «LEGO-WEDO» и «LEGOMINDSTORMS»	58	31	27	Игровой тест
2.1	Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0. Основные детали. Знакомство с NXT 2.0. Спецификация. Кнопки управления.	6	2	4	Практическая работа
2.2	Сборка роботов по готовым схемам, чертежам. Сервомоторы. Назначение портов NXT 2.0.	22	2	20	Практическая работа

2.3	Знакомство с датчиками.	9	8	1	Практическая работа
2.4	Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).	19	18	1	Самостоятельная работа
2.5	Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).	2	1	1	Самостоятельная работа с творческим заданием
3.	Программы «ROBOLAB» и «NXT»	82	16	66	
3.1	Знакомство со средой программирования NXT-G. Окно инструментов. Команды NXT-G. Работа с пиктограммами, соединение команд.	22	6	16	Практическая работа
3.2	Составление линейных программ, передача и запуск программы.	36	6	30	Практическая работа
3.3	Составление программы с использованием параметров, программы с циклом. Условие, условный переход. Датчики и их параметры.	24	4	20	Практическая работа
4.	Конструкторский этап	48	12	36	
4.1	Особенности составления технологической схемы сборки, различных моделей роботов.	16	6	10	Тест-опрос
4.2	Разработка различных вариантов схем сборки роботов	32	6	26	Самостоятельная работа
5.	Технологический этап	36	11	25	
5.1	Конструктивные особенности различных моделей роботов. Методика выбора масштаба моделирования.	18	4	14	Практическая работа
5.2	Обзор существующих схем сборки моделей: - компоновочные схемы различных роботов со специальными элементами	16	6	10	Практическая работа

	конструкторов «LEGO-MINDSTORMS»				
5.3	Создание собственных моделей.	2	1	1	Защита творческих проектов
6.	Подведение итогов работы за год. Заключительное занятие	3	2	1	Выставка
Итого:		216	48	168	

Содержание программы второго года обучения

1. Раздел: Вводное занятие

Теория: задачи учебной группы. Программа и план занятий на предстоящий год. Организационные вопросы. Правила по технике безопасности. Транспортные средства. Определение направлений проектной деятельности с учетом «метапредметной» деятельности.

Практика: Демонстрация образцов моделей.

2. Раздел: Использование наборов конструкторов «LEGO-WEDO» и «LEGOMINDSTORMS»

2.1 Тема: Правила работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0. Основные детали. Знакомство с NXT 2.0. Спецификация. Кнопки управления

Теория: Правила работы с литературой и различными источниками информации.

Практика: Работа с литературой, в Интернете. Мир машин и механизмов, повышение производительности и качества, минимизация стоимости операций.

2.2 Тема: Сборка роботов по готовым схемам, чертежам. Сервомоторы. Назначение портов NXT 2.0.

Теория: Сборка роботов по готовым схемам, чертежам. Сервомоторы. Назначение портов NXT 2.0.

Практика: Практическая работа.

2.3 Тема: Знакомство с датчиками

Теория: Датчики, виды и назначение.

Практика: Практическая работа.

2.4 Тема: Роботы собственной конструкции. Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Теория: Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Практика: Самостоятельная работа.

2.5 Тема: Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Теория: Оптимизация собранной конструкции (рациональная компоновка, облегчение ее, за счет уменьшения числа деталей).

Практика: самостоятельная работа с творческим заданием.

3. Раздел: Программы «ROBOLAB» и «NXT»

3.1 Тема: Знакомство со средой программирования NXT-G. Окно инструментов. Команды NXT-G. Работа с пиктограммами, соединение команд.

Теория: Знакомство с конструкторами. Специальные элементы, содержащиеся в конструкторах. Правила безопасной работы специальными элементами. Управление моделями (инфракрасный пульт управления). Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Возможности использования конструкторов «LEGOMINSTORMS» для проектирования моделей роботов.

Практика: Работа с иллюстративным материалом и деталями конструктора.

3.2 Тема: Составление линейных программ, передача и запуск программы.

Теория: Освоение нескольких управляющих программ. Множественная обратная связь. Задание роботу инструкции поведения (разработка алгоритма). Загрузка программ в микрокомпьютер; сохранение программ.

Практика: Практическая работа.

3.3 Тема: Составление программы с использованием параметров, программы с циклом. Условие, условный переход. Датчики и их параметры.

Теория: ИК приемо-передатчик. Датчики различных входных сигналов.

Практика: практическая работа по созданию собственной программы.

4. Раздел: Конструкторский этап

4.1 Тема: Особенности составления технологической схемы сборки, различных моделей роботов.

Теория: Особенности составления технологических схем сборки. Модели роботов.

Практика: Разработка различных вариантов выполнения проектов: эскизы, наброски, технические рисунки и схемы различных вариантов, определение их достоинства и недостатков. Викторина в POWERPOINT «Виды зубчатых передач».

4.2 Тема: Разработка различных вариантов схем сборки роботов

Теория: Способы передачи вращательного движения (ременная и зубчатая передачи, передача вращения в перпендикулярную плоскость, анализ работы часового механизма). Преобразование типов движения.

Практика: самостоятельная работа.

5. Раздел: Технологический этап

5.1 Тема: Конструктивные особенности различных моделей роботов. Методика выбора масштаба моделирования.

Теория: Особенности составления технологической схемы сборки модели. Конструктивные особенности различных моделей военных сооружений и механизмов. Методика выбора масштаба моделирования. Виды подвижных и неподвижных соединений. Способы и приемы соединения деталей. Комбинированные соединения. Рациональная последовательность операций по сборке деталей.

Практика: Практическая работа.

5.2 Тема: Обзор существующих схем сборки моделей: -компоновочные схемы различных роботов со специальными элементами конструкторов «LEGO-MINDSTORMS»

Теория: Обзор существующих схем сборки моделей: компоновочные схемы различных моделей - копий военных машин, автомобилей, архитектурных сооружений, механизмов со специальными элементами конструкторов.

Практика: Практическая работа.

5.3 Тема: Создание собственных моделей.

Теория: Подбор необходимых материалов. Организация рабочего места. Выполнение запланированных технологических операций.

Практика: Защита творческих проектов.

6. Раздел: Подведение итогов

Теория: закрепление изученного материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

Практика: самостоятельная работа, выставка, практическая работа.

Учебный план третьего года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
		Всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	1	1	Беседа-диалог
2.	Основы конструирования	50	8	42	
2.1	Знакомство с контроллером. Одномоторная тележка.	5	1	4	Игровой тест
2.2	Встроенные программы. Двухмоторная тележка.	11	1	10	Практическая работа

2.3	Датчики. Среда программирования.	9	1	8	Практическая работа
2.4	Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач.	11	1	10	Самостоятельная практическая работа
2.5	Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате.	10	1	9	Практическая работа
2.6	Промежуточная аттестация по пройденным темам.	4	3	1	Самостоятельная работа, мини-выставка
3.	Основы управления роботом	54	14	40	
3.1	Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний».	14	4	10	Практическая работа
3.2	Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта.	14	4	10	Практическая работа
3.3	Анализ показаний разнородных датчиков.	14	4	10	Практическая работа
3.4	Синхронное управление двигателями.	12	2	10	Практическая работа
4.	Удаленное управление	36	10	26	
4.1	Передача числовой информации.	14	4	10	Практическая работа
4.2	Кодирование при передаче.	14	4	10	Практическая работа
4.3	Управление моторами через bluetooth.	8	2	6	Практическая работа
5.	Игры роботов	30	6	24	
5.1	«Царь горы».	12	2	10	Самостоятельная работа
5.2	Управляемый футбол роботов.	12	2	10	Самостоятельная работа
5.3	Футбол с инфракрасным мячом (основы).	6	2	4	Самостоятельная работа
6.	Состязание роботов	23	5	18	
6.1	Сборка и программирование модели Сумо.	5	1	4	Практическая работа
6.2	Сборка и программирование модели для перетягивания каната.	5	1	4	Практическая работа
6.3	Сборка и программирование модели Кегельринг.	5	1	4	Практическая работа
6.4	Следование по линии.	3	1	2	Практическая работа

6.5	Сборка и программирование модели для прохождения Лабиринта.	5	1	4	Практическая работа
7.	Творческие проекты	21	4	17	
7.1	Правила дорожного движения.	6	1	5	Практическая работа
7.2	Роботы – помощники человека.	6	1	5	Практическая работа
7.3	Роботы – артисты.	4	1	3	Практическая работа
7.4	Выставка технических проектов учащихся	5	1	4	Выставка-презентация
8.	Итоговое занятие	3	2	1	Защита творческих проектов
ИТОГО:		216	48	168	

Содержание учебного плана третьего года обучения

1. Раздел: Вводное занятие.

Теория: Значение робототехники для современного общества. Исторические сведения. Обсуждение тематики занятий. Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств. Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами, питающимися от сети переменного тока: компьютер, принтер, зарядное устройство для аккумуляторов. Правила поведения и ТБ, ПБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО.

Практика: Беседа - диалог.

2. Раздел: Основы конструирования.

2.1 Тема: Знакомство с контроллером. Одномоторная тележка.

Теория: Основные детали конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0. Спецификация деталей конструктора.

Практика: Игровой тест.

2.2 Тема: Встроенные программы.

Теория: Кнопки управления, передача программы. Запуск программы.

Практика: Практическая работа.

2.3 Тема: Датчики. Среда программирования.

Теория: Датчики, их устройство, назначение. Устройство, принцип работы датчиков. Датчики и их параметры: датчик касания, микрофон, датчик освещенности (цвета), ультразвуковой датчик для определения расстояний.

Практика: Практическая работа.

2.4 Тема: Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач.

Теория: Общая структура и основные узлы робота. Способы соединения деталей и узлов робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения, сборка роботов по готовым схемам.

Практика: Практическая самостоятельная работа.

2.5 Тема: Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате.

Теория: Кегельринг как один из видов соревнований в робототехнике.

Практика: Практическая работа.

2.6 Тема: Промежуточная аттестация по пройденным темам.

Теория: Повторение пройденных тем раздела.

Практика: Самостоятельная работа, мини-выставка.

3. Раздел: Основы управления роботом.

3.1 Тема: Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застрелываний».

Теория: Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от «застрелываний».

Практика: Практическая работа.

3.2 Тема: Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта.

Теория: Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта.

Практика: Практическая работа (создание модели робота по схеме, создание программы для лабиринта).

3.3 Тема: Анализ показаний разнородных датчиков.

Теория: Анализ показаний разнородных датчиков.

Практика: Практическая работа.

3.4 Тема: Синхронное управление двигателями.

Теория: Синхронное управление двигателями.

Практика: Практическая работа.

4. Раздел: Удаленное управление

4.1 Тема: Передача числовой информации.

Теория: Передача числовой информации. *Практика:* Практическая работа.

4.2 Тема: Кодирование при передаче.

Теория: Кодирование при передаче.

Практика: Практическая работа.

4.3 Тема: Управление моторами через bluetooth.

Теория: Управление моторами через bluetooth. Конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы.

Практика: Практическая работа.

5. Раздел: Игры роботов.

5.1 Тема: «Царь горы»

Теория: Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Освоение нескольких управляющих программ.

Практика: Самостоятельная работа.

5.2 Тема: Управляемый футбол роботов.

Теория: Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Освоение нескольких управляющих программ.

Практика: Самостоятельная работа.

5.3 Тема: Футбол с инфракрасным мячом (основы).

Теория: Программа «ROBOLAB»: освоение палитры функций, моторы, модификаторы, структуры, ожидания, контейнеры, коммуникации и др. Знакомство с микрокомпьютерами NXT. Освоение нескольких управляющих программ.

Практика: Самостоятельная работа.

6. Раздел: Состязание роботов.

6.1 Тема: Сборка и программирование модели Сумо.

Теория: основные виды соревнований по робототехнике.

Практика: Практическая работа (создание и программирование роботов).

6.2 Тема: Сборка и программирование модели для перетягивания каната.

Теория: основные виды соревнований по робототехнике.

Практика: Практическая работа (создание и программирование роботов).

6.3 Тема: Сборка и программирование модели Кегельринг.

Теория: основные виды соревнований по робототехнике.

Практика: Практическая работа (создание и программирование роботов).

6.4 Тема: Следование по линии.

Теория: основные виды соревнований по робототехнике.

Практика: Практическая работа (создание и программирование роботов).

6.5 Тема: Сборка и программирование модели для прохождения Лабиринта.

Теория: основные виды соревнований по робототехнике.

Практика: Практическая работа (создание и программирование роботов).

7. Раздел: Творческие проекты.

7.1 Тема: Правила дорожного движения.

Теория: Выработка и утверждение темы мини – проектов. Оформление исследовательских мини - проектов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации.

Практика: Практическая работа (конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы. Презентация роботов. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.)

7.2 Тема: Роботы – помощники человека.

Теория: Выработка и утверждение темы мини – проектов. Оформление исследовательских мини - проектов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации.

Практика: Практическая работа (конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы. Презентация роботов. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества).

7.3 Тема: Роботы – артисты.

Теория: Выработка и утверждение темы мини – проектов. Оформление исследовательских мини - проектов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации.

Практика: Практическая работа (конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы. Презентация роботов. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.)

7.4 Тема: Выставка технических проектов учащихся.

Теория: Выработка и утверждение темы мини – проектов. Оформление исследовательских мини - проектов. Основные требования к технической документации. Создание технического паспорта на робота (габаритные размеры назначение, принцип действия и правила эксплуатации фотография

общего вида, фотография отдельных (дополнительных) деталей), описание программы для робота и создание компьютерной презентации.

Практика: Практическая работа (конструирование робота, его программирование группой разработчиков. Кинематические (ходовые) испытания. Отладка программы. Презентация роботов. Отбор лучших роботов на выставки технического творчества.)

8. Раздел: Итоговое занятие.

Теория: закрепление изученного материала. Подведение итогов за год. Перспективы работы на следующий год.

Практика: Защита творческих проектов.

1.4 Планируемые результаты

Планируемые результаты первого года обучения:

Личностные результаты

- Учащиеся научатся создавать мысленный образ в процессе конструирования моделей.
- овладеют культурой делового и дружеского общения со сверстниками и взрослыми;
- овладеют навыками дизайна (оригинальность конструкторского решения).
- научатся самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (выбор материала, планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт конструирования модели и других объектов и т.д.).

Метапредметные результаты

- Сформируют навык готовить творческие работы к представлению на различных мероприятиях (создавать презентации средствами PowerPoint с помощью педагога);
- овладеют правилами безопасной работы с конструкторами LEGO.

Предметные результаты

- Учащиеся будут знать значение основных научно-технических понятий и терминов;
- овладеют несложными приемами конструирования;
- будут уметь самостоятельно выполнять рабочие программы на графическом языке «WEDO».

Планируемые результаты второго года обучения:

Личностные результаты

- Учащиеся научатся представлять творческие проекты на мероприятиях технической направленности различного уровня;
- научатся самостоятельности мышления, умению отстаивать свое мнение.

Метапредметные результаты

- Будет развиваться интерес, любознательность и познавательная мотивация;
- будут сформированы познавательные действия.

Предметные результаты

- будут уметь работать с литературой, с каталогами, в Интернете, с видеотекой (изучать и обрабатывать информацию по теме проекта);
- научатся читать графические изображения;
- будут уметь разрабатывать чертежи для несложных моделей;
- овладеют особенностями составления технологической схемы сборки модели;
- будут владеть особенностями программирования в графических средах «NXT-G» и «WEDO»;
- сформируют конструктивные особенности составления различных моделей, зданий, сооружений и механизмов;
- овладеют принципами подвижных и неподвижных соединений;
- будут знать значение понятий и терминов: чертеж, схема, наглядное изображение, алгоритм, графический редактор, роботология;
- будут владеть основными приемами конструирования.

Планируемые результаты третьего года обучения:

Личностные результаты

- Учащиеся овладеют сведениями об особенностях природных, социальных и технических объектов, процессов и явлений действительности.

Метапредметные результаты

- сформируют представление о том, как работать в режиме конструирования;
- будут уметь самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- будут знать порядок и правила проведения различных робототехнических соревнований.

Предметные результаты

- будут понимать, как создавать программы усложненного уровня;
- будут уметь разрабатывать различные варианты схем сборки роботов, технические рисунки, наброски, определять их достоинства и недостатки;
- будут уметь составлять технологическую карту реализации творческих проектов;
- будут уметь создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов конструкторов «LEGO-MINDSTORMSNXT 2.0.» по самостоятельно разработанной схеме;
- научатся создавать компьютерные программы для самостоятельного изготовления робототехнических устройств;
- будут уметь передавать программы в NXT в беспроводном режиме и обеспечивать обмен данными.

РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение:

Данная программа может быть реализована при взаимодействии следующих составляющих ее обеспечения:

-учебное помещение, соответствующее требованиям санитарных правил, установленных СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28;

-при организации учебных занятий соблюдаются гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для ведения образовательной деятельности: кабинет оборудован раковиной для мытья рук с подводкой горячей и холодной воды, укомплектован медицинской аптечкой для оказания доврачебной помощи.

-стол Lego – 2 шт;

-стол ученический – 4 шт;

-стулья ученические – 12 шт;

-компьютер с сенсорным экраном – 1шт;

-ноутбуки – 4шт. (3 ПК для обучающихся и 1 ПК для руководителя),

-интерактивная система «умный пол» – 1шт.,

-наборы *базовых* конструкторов LEGO Mindstorms WEDO, NXT– 6 шт. (по 5 шт. для каждой из групп + 1 конструктор для руководителя)

-наборы *ресурных* конструкторов LEGO Mindstorms NXT – 8 шт. (по 2 шт. для каждой из групп +1 конструктор для руководителя),

-дополнительные датчики сторонних фирм для конструкторов MindstormsNXT – 5шт.,

-базовое поле для проведения соревнований роботов – 1шт.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:

Нормативно-правовую основу для разработки рабочей программы составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2015);

- Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р «Об утверждении Концепция развития дополнительного образования детей».

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 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»;

-Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлениях методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».

Методическое и дидактическое обеспечение программы:

В ходе реализации дополнительной общеразвивающей программы используются дидактические средства: учебные наглядные пособия, демонстрационные устройства, технические средства. Для эффективности реализации образовательной программы необходимы программные интернет

- ресурсы:

- лицензионное программное обеспечение 2000095 LEGO® Education WeDo™.
- комплект заданий 2009580 LEGO Education We Do Activity Pack.
- электронные, мультимедийные источники (обучающие презентации в программе PowerPoint),
- компьютерные обучающие программы: методическое руководство "ПервоРобот NXT» «Введение в робототехнику».

2.2 Оценочные материалы и формы аттестации

Основными методами контроля являются: наблюдение и собеседование, оценивание, анализ, самооценка, взаимоконтроль. Текущий контроль по теме осуществляется в форме практической и самостоятельной работы.

Оценка результатов достигнутых каждым учащимся проводится по шести основным критериям выполнения творческого проекта.

Критерии оценки творческого проекта:

1. Предметность

- соответствие формы и содержания проекта поставленной цели.
- понимание учащимся проекта в целом (не только своей части групповой работы).

2. Содержательность

- проработка темы проекта.
- умение находить, анализировать и обобщать информацию.
- количество практических предложений.
- доступность изложения и презентации.

3. Оригинальность

- уровень дизайнерского решения.
- форма представления (макет, видео, компьютерная презентация, и т.п.)

4. Практичность

- уровень технического решения.

- возможность использования проекта в разных областях деятельности. - междисциплинарная применимость.

5. Самостоятельность

- степень самостоятельности в процессе работы.

- успешность презентации.

6. Индивидуальный вклад

- доля индивидуального вклада в коллективный труд.

2.3 Методические материалы

Условия реализации программы.

Кадровое обеспечение программу реализуют педагогические кадры, имеющие необходимую квалификацию для решения задач, определенных дополнительной общеразвивающей программой, способные к творческой профессиональной деятельности и к непрерывному профессиональному развитию.

В основе образовательного процесса лежат следующие педагогические **принципы**: единства обучения, развития и воспитания, научности, системности и последовательности, преемственности, сознательности и активности, продуктивности, связи теории с практикой, интеграции, наглядности, дифференциации и индивидуализации учебного процесса.

В ходе усвоения учащимися программы учитывается темп развития специальных компетенций учащихся, уровень самостоятельности.

Использование комбинированного типа занятий (сочетание теории с практикой) позволяет успешно усвоить изучаемый материал. Планирование и организация занятий осуществляется с опорой на инновационные технологии, нестандартные формы, методы и приемы работы, развивающие творческое, интегративное мышление; повышающие уровень технической грамотности; формирующие техническую культуру, лидерские качества.

Программой предусмотрены групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая формы организации обучения и следующие формы проведения занятий:

- занятие-беседа, занятие – презентация;
- практическое занятие (практикум, занятие-исследование, самостоятельная работа, проектная работа, творческая работа);

Методы и приёмы обучения: словесный, наглядно-практический, частично-поисковый, проективный, проблемный.

Программа предусматривает применение современных педагогических технологий: технологии образовательной среды Лего, ТРИЗ, проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковая

деятельность, самостоятельная изобретательская деятельность, проектная деятельность), разноуровневого, дифференцированного обучения, личностно-ориентированного обучения, информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии.

2.4 Календарный учебный график

Продолжительность образовательного процесса		1 год	2 год	3 год
Продолжительность учебного года, неделя		36	36	36
Количество учебных дней		108	108	108
Продолжительность учебных периодов	01.09.2022-30.12.2022	1 полугодие	1 полугодие	1 полугодие
	09.01.2023-26.05.2023	2 полугодие	2 полугодие	2 полугодие
Возраст детей, лет		7-14	7-14	7-14
Продолжительность занятия, час		2	2	2
Режим занятия, раз /нед.		3	3	3
Годовая учебная нагрузка, час		216	216	216

2.5 Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Форма	Временные границы
1.	«В мире робототехники»	Урок-игра	сентябрь
2.	«Скажем нет вредным привычкам»	Беседа	ноябрь

3.	«Новогодний робот»	Конкурс	декабрь
4.	Выставка детского технического творчества	выставка	март
5.	«Юный робототехник»	конкурс	май

Список литературы:

1. Белиовская Л.Г. Основы языка программирования LabView для программирования роботов на NXT.
2. Буйлова Л.Н. Дополнительное образование: нормативные документы и материалы/Л.Н. Буйлова, Г.П.Буданова. – М.: Просвещение, 2008.
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
4. Каширин Д.А., Федорова Н.Д. Основы робототехники: учебное пособие 5-6 класс - Курган: ИРОСТ, 2013. – 240с., ил.
5. Каширин Д.А., Федорова Н.Д., Ключникова М.В. Курс «Робототехника»: внеурочная деятельность, 2-е издание дополненное переработанное, методические рекомендации для учителя - Курган: ИРОСТ, 2013. – 80 с..
6. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с. : ил., (4) с. Цв. Вкл.
7. Справочное пособие к программному обеспечению Robolab – М.: ИНТ.
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
9. Филиппов С.А, Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.

Интернет-ресурсы

Робототехника <http://robosport.ru>

Виртуальный клуб Лего-педагогов <http://do.rkc-74.ru/course/category.php?id=29>

ЛЕГО – Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/LEGO>

Мир ЛЕГО <http://www.lego-le.ru/>

Федеральная сеть секций робототехники «Лига роботов» <https://ligarobotov.ru/>