

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ МР «СУХИНИЧСКИЙ РАЙОН»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СУХИНИЧСКИЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Принято
на педагогическом совете
от 9 сентября 2019 г.

Утверждаю:
директор МКОУ ДО «СЦДО»
А.В. Кузянова
Приказ №1 от 01.06.2019 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«ПЕРВЫЕ ШАГИ В РОБОТОТЕХНИКУ »

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся: 7 – 14 лет

Срок реализации: 3 года

Автор – составитель:

Смолкин А. С.
педагог дополнительного образования

Сухиничи

2020

РАЗДЕЛ 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей технической направленности. Программа «Первые шаги в робототехнику» модифицированная, она имеет общекультурный уровень и направлена на создание необходимых условий для формирования базовых знаний в области робототехники, основное внимание сконцентрировано на развитии мышления школьников и на освоении ими практической работы на компьютере.

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в необходимости научить ребенка решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. И научить детей применять полученные данные, которые они будут использовать в повседневной жизни без затруднений. Так как робототехника все больше и больше применяется в нашей жизни, а в скором она заменит все трудоемкие процессы и даст нам хорошую базу в развитии всех технологий.

Новизна программы заключается:

Новизна данной программы заключается в том, она составлена для обучения с использованием образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3 позволяет не только конструировать и программировать модели, но и научиться анализировать и сравнивать различные модели LEGO MINDSTORMS EV3, искать методы исправления недостатков использование преимуществ, приводящих в итоге к созданию конкурентно способной модели.

Отличительные особенности программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в современном мире. Технология – не сумма конкретных сведений, а подход к решению разнообразных задач, в том числе и производственных. Знания, умения и навыки, связанные с решением поставленных практических задач, приобретают все большую важность для современного человека. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора, позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая

выполняет поставленную ими же самими задачу. С помощью конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 дети строят модели или механические устройства, выполняют физические эксперименты, осваивают основы моделирования, конструирования и программирования. Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Выражая общие идеи, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего плана. Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни. Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь. Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Адресат программы - программа рассчитана на детей в возрасте от 7 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Объем программы – общее количество часов - на год обучения -

1 год обучения - **144 часа**

Количество часов в неделю- **4 часа**

2 год обучения – **216 часов**

Количество часов в неделю- **6часов**

3 год обучения – **216 часов**

Количество часов в неделю- **6часов**

Форма обучения – очная

Форма занятий – групповая, индивидуальная

Режим занятий:

Занятия проходят

1 год обучения: 2 раза в неделю по 2 часа с перерывом 10 минут.

2 год обучения: 3 раза в неделю по 2 часа с перерывом 10 минут.

3 год обучения: 3 раза в неделю по 2 часа с перерывом 10 минут

Виды занятий – практикум; урок-консультация; урок-ролевая игра; урок-соревнование; выставка; урок проверки и коррекции знаний и умений; индивидуальные занятия.

Срок освоения программы:

Срок освоения данной программы – **36** учебных недель, **10** месяцев, **3** года.

Количество учебных часов в год:

1 год обучения - **144часа**

Количество часов в неделю - **4часа**

2 год обучения – **216 часов**

Количество часов в неделю- **6часов**

3 год обучения – **216 часов**

Количество часов в неделю- **6часов**

Уровень освоения программы – базовый

1.2.Цель и задачи

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы на 1 год обучения.

Обучающие:

- Ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов;
- Познакомить с миром инженерных профессий;

Развивающие:

- развивать навыки решения базовых задач робототехники
- развивать конструкторские навыки;
- развивать логическое мышление;
- развивать пространственное воображение.

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества;
- воспитывать самостоятельность и уметь доводить начатое дело до конца;
- воспитывать и развивать информационные компетенции: навыки работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию

Задачи программы на 2 год обучения.

Обучающие:

- Ознакомить обучающихся с комплексом технологий, применяемых при создании роботов;
- Подготовить к изучению школьных курсов физики, информатики и реализовать межпредметные связи с математикой;
- Организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов;
- Познакомить с миром инженерных профессий в технической сфере

Развивающие:

- развивать навыки решения сложных задач робототехники
- развивать конструкторские навыки;
- развивать логическое мышление;
- развивать пространственное воображение.

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества;
- воспитывать самостоятельность и уметь доводить начатое дело до конца;
- воспитывать и развивать информационные компетенции: навыки работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию

Задачи программы на 3 год обучения.

Обучающие:

- Ознакомить обучающихся с комплексом сложных технологий, применяемых при создании роботов;
- Научить решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Направить в мир инженерных профессий
- Способствовать ранней профессиональной ориентации обучающихся

Развивающие:

- развивать навыки решения сложных задач робототехники
- развивать конструкторские навыки;
- развивать логическое мышление;
- развивать пространственное воображение.

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества;
- воспитывать самостоятельность и уметь доводить начатое дело до конца;
- воспитывать и развивать информационные компетенции: навыки работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию

1.3. Содержание программы

Учебно-тематический план (1 год обучения)

№п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Мир робототехники. Входной контроль.	18	13	5	Открытое занятие для родителей
2	Основы построения конструкций, устройства, приводы.	30	17	13	Проверочная работа по теме «Конструкции».
3	Математическое описание роботов.	10	4	6	Моделирование роботов на ЭВМ.
4	Конструкции и силы. Промежуточный контроль.	6	3	3	Исследования по теме «Сила»
5	Рычаги.	16	2	14	Проект «Ударим» Проект «Присядем».
6	Колеса и оси. Зубчатые передачи.	26	1	25	Исследование. Турникет. Проект «Все смешаем».
7	Первые шаги в робототехнику.	36	1	36	Игра «Путешествие по ЛЕГО-стране».
8	Программно-управляемые модели .Итоговая аттестация	2	1	1	Проектирование программно-управляемой модели: Умная вертушка.
	ВСЕГО:	144	42	102	

Содержание программы

1. Вводное занятие. Мир робототехники 18 часов

Теория. История робототехники . Проверка знаний . Этапы развития . Знакомство с конструктором лего . Правила поведения в объединении в учреждении . Правила техники безопасности . Демонстрация моделей .

Практика. Изготовлении модели .

2. Основы построения конструкций, устройства, приводы. 30 часов

Теория. Виды и типы роботов . Понятие о приводах . Основные части приводов .

Практика. Создание робота «сила руки» . Использование и создание приводов . виды приводов

3. Математическое описание роботов. 10 часов

Теория. Управления роботами и его виды .

Практика . Движение робота.

4. Конструкции и силы. 6 часов

Теория . Виды сил и конструкции . Основные понятия .

Практика . Создание подъемного моста

5. Рычаги. 16 часов

Теория. Виды рычагов и их применение . Понятие рычага . Тест «мир роботов»

Практика. Создание проекта «Присядем» «Ударим»

6. Колеса и оси. Зубчатые передачи 26 часов.

Теория . Виды колес и зубчатых передач . История создания . Использование зубчатых передач в робототехнике .

Практика. Зубчатая передача для передачи вращения. Проект « Гонки на колесах». Проект «Все смешаем».

7. Первые шаги в робототехнику. 36 часов

Теория. Знакомство с конструктором ЛЕГО-WEDO. История создания ременных передач . Понижающая и повышающая передача . Виды ременных передач .

Практика . Снижение и увеличение скорости. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo. Кулачок и рычаг.

8. Программно-управляемые модели 2 часа.

Теория . Ознакомление с программированием. Управление роботом . Проверка полученных знаний .

Практика. Проектирование программно-управляемой модели: Умная вертушка.

Учебно - тематический план (2 год обучения)

№п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Энергия. Входной контроль .	14	5	9	Открытое занятие для родителей
2	Конструирование.	16	2	14	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.
3	Программно – управляемые модели.	30	2	28	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ.
4	Знакомство с Lego NXT.	6	5	1	Тестирование по теме: «Возможности роботов Lego»
5	Механизмы со смещенным центром.	18	2	16	Самостоятельная творческая работа.
6	Конструирование. «Механические манипуляторы» Промежуточный контроль .	14	2	12	Проект «Разработка многофункционального робота манипулятора».
7	Программно – управляемые многофункциональные модели роботов.	32	4	28	Творческий проект.
8	Дифференциальные передачи.	12	4	8	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей»
9	Шагающие механизмы.	24	6	18	Соревнование шагающих роботов
10	Конструирование «Промышленные работы».	24	5	19	Творческий проект «Лифт»
11	Знакомство с конструкторами.	6	6	-	Самостоятельная творческая работа по теме «Промышленные работы».
12	Сборка базовых программно управляемых моделей fischertechnik.	14	3	9	Самостоятельная творческая работа по теме «Программно управляемые модели»
13	Проектная деятельность. Итоговая аттестация	6	4	2	Проект «Бег»

	ВСЕГО:	216	48	168	
--	--------	-----	----	-----	--

1. Вводное занятие. Энергия. 14 часов

Теория. История робототехники .Входной контроль . Этапы развития .Знакомство с конструктором лего . Правила в поведении в объединении в учреждении .Правила техники безопасности .Демонстрация моделей .

Практика. Изготовлении модели .

2.Конструирование 16 часов .

Теория. Понятие передач . Виды передач и их характеристика . Червячная передача . Настройка блока управления роботом . Понятие сервомотор

Практика . Построение передаточных механизмов . Использование сервомотора .

3. Программно – управляемые модели 30 часов .

Теория. Управление роботом . Создание и программирование робота .

Практика . Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун» Модернизация робота «Гусеничное транспортное средство» установка датчиков EV3, понижающего редуктора, храповика.

4.Знакомство с Lego NXT 6 часов .

Теория .Знакомство с конструктором .Виды роботов . Использование роботов

Практика. Создание робота и его назначение .

5. Механизмы со смещенным центром 18 часов .

Теория. Создание робота на основе кривошипно-шатунного механизма . Особенности его механизма и работы ,

Практика. Робот с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов. Творческая работа .

6. Конструирование. «Механические манипуляторы» 14 часов .

Теория. Виды и типы манипулятора и его использование . Основные принципы работы .Контроль знаний .

Практика . Создание робота «манипулятор» .

7. Программно – управляемые многофункциональные модели роботов 32 часа .

Теория. Назначение, промышленное использование, виды. Создание программы и ее особенности ,

Практика . Создание робота «Исследователь». Назначение и применение .

8.Дифференциальные передачи 12 часов .

Теория. Принцип работы дифференциала. Устройство и назначение дифференциала.

Практика. Создание робота «Механизмы с дифференциальной передачей» .

9. Шагающие механизмы 24 часа .

Теория. Область применения шагающих роботов. Требования к конструкции шагающего робота. Использование и применения на предприятии .

Практика. Создание робота по схеме .Практические работы . Соревнования шагающих роботов: «Тараканьи бега».

10. Конструирование «Промышленные работы» 24 часа .

Теория . Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов. Основные виды и применение.

Практика. Анализ конструкции канатной дороги и используемых механизмов.

Самостоятельная творческая работа по теме: «Горнолыжный комплекс». Конструирование подвижных механизмов.

11 . Знакомство с конструкторами 6 часов .

Теория . Знакомство с конструкторами fischertechnik: ROBO TX .Учебная лаборатория (ROBO TX TrainingLab 505286) . История конструкторов fischertechnik

12. Сборка базовых программно управляемых моделей fischertechnik 14 часов.

Теория. Основные элементы конструкторов fischertechnik: блок с пазами и выступом типа. Особенности моделей конструкторов fischertechnik .

Практика. Сборка базовых моделей конструкторов fischertechnik по схемам.

Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно управляемые модели»

13. Проектная деятельность 6 часов .

Теория. Требования к проектным работам по робототехнике. Критерии оценки конструкций. Тест на знания .

Практика. Проект «Бег» Соревнования.

Учебно - тематический план (3 год обучения)

№п /п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практика	всего	
1	Инструктаж по ТБ	2	0	2	Тест по технике безопасности
2	Повторение. Основные понятия . Входной контроль .	1	1	2	
3	Знакомство с языком RobotC	4	12	16	Творческая работа «Множественный выбор. Конечный автомат».

4	Применение регуляторов	6	12	18	Практическая работа «Движение роботов по заданной траектории».
5	Элементы теории автоматического управления	8	16	24	Проект «Шестиногий шагающий робот»
6	Роботы-андроиды	4	14	18	Практическая работа «Взаимодействие роботов»
7	Трехмерное моделирование. Промежуточный контроль .	1	3	4	Самостоятельная творческая работа «Создание отчета»
8	Решение инженерных задач	8	16	24	Исследование «Ориентация робота на местности».
9	Знакомство с языком Си для роботов	8	20	28	Практическая работа «Программирование СИ для микроконтроллеров»
10	Сетевое взаимодействие роботов	6	12	18	Творческая работа «Сетевое взаимодействие роботов».
11	Основы технического зрения	5	7	12	Проект «Создание робота с использованием бортовой и беспроводной веб – камеры»
12	Игры роботов	4	8	12	Зачет по теме «Игры роботов»
13	Состязания роботов	4	20	24*	Зачет по теме «Соревнование роботов»
14	Творческие проекты. Защита проектов. Итоговая аттестация	4	10	18	Защита проектов
		64	=152	=216	

1.Инструктаж по ТБ 2 часа.

Теория . Техника безопасности. Входной контроль .. Правила поведения в объединении и учреждение . Демонстрация моделей.

2. Повторение. Основные понятия 2 часа .

Теория. Повторение знание с прошлого года. Основы робототехники.

Практика. Программирование робота .

3. Знакомство с языком RobotC 16 часов .

Теория. Программирование в RobotC. Основные принципы. Разбор блоков программы .

Практика. Создание программы из блоков. Основные ошибки при создании блоков программы .

4. Применение регуляторов 18 часов .

Теория. Движение роботов по датчикам . Следование за объектом. Управление положением серводвигателей.

Практика. Движение роботов по заданным траекториям и выполнение программируемых задач.

5. Элементы теории автоматического управления 24 часа .

Теория. Виды и типы синхронизации двигателей . Использование нескольких датчиков и их работа между собой . Работа робота по заданной программе без контролирование .

Практика .Проверка робота в сложной ситуации .

6. Роботы-андроиды 18 часов .

Теория . Работа и использование робота программируемого на расстоянии с использованием сервоприводов . Сложность работы и ошибки при программирование .

Практика. Практическая работа «Взаимодействие роботов». Удаленное управление по Bluetooth.

7. Трехмерное моделирование 4 часа .

Теория. Проекция и трехмерное изображение. Создание трехмерных моделей.

Практика. Создание работы по трехмерному моделированию .

8. Решение инженерных задач 24 часов

Теория . Создание сложных задач для робота и пути их решения . Работа на основе датчиков .Контроль знаний .

Практика. Проверка роботов и в сложных ситуациях.

9. Знакомство с языком Си для роботов 28 часов .

Теория . Ознакомление с языком программирования. Основные циклы используемые в программе . Построение сложных циклов и массивов.

Практика. Создание и использование программы для микроконтроллера .

10. Сетевое взаимодействие роботов 18 часов .

Теория. Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth.Соединение нескольких роботов в цепь .

Практика. Использование нескольких роботов для одной задачи.

11. Основы технического зрения 12 часов .

Теория . Создание и использование роботов с видео для управления на расстоянии .

Практика. Работа с роботом для различных целей и задач .

12. Игры роботов 12 часов .

Теория. Разбор и понимание ошибок в создании и программировании роботов .

Практика . Соревнования по выявлению лучших роботов .

13. Состязания роботов 24 часа .

Теория . Исправление ошибок и доработка .

Практика . Выявления победителя среди лучших роботов .

14. Творческие проекты. Защита проектов 18 .

Теория . Создание своего робота и защита его в проект. Контроль знаний .

Практика. Показать где и для чего будет использоваться и для чего создавался робот .

Календарно-тематический график 1 года обучения

№п/п	Дата	Тема учебного занятия	Всего часов	Содержание деятельности			
				Теоретическая часть занятия		Практическая часть занятия	
				Количество часов	Форма организации деятельности	Количество часов	Форма организации деятельности
1. Вводное занятие. Мир робототехники.							
1	16.09.2020	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ.	2	2	Коллективная	0	-
2	19.09.2020	Вводное занятие. Знакомство с конструктором	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
3	22.09.2020	Что такое робот?	2	2	Коллективная	0	-
4	26.09.2020	Идея создания роботов.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-

5	28.09.2020	Возникновение и развитие робототехники.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
6	30.09.2020	Виды современных роботов..	2	0	-	2	Индивидуальная, коллективная
7	3.10.2020	Информация, информатика, робототехника, автоматы.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
8	7.10.2020	Знакомство с технической деятельностью человека.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
9	10.10.2020	Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.	2	0	-	2	Индивидуальная, коллективная

2. . Основы построения конструкций, устройства, приводы.

10	14.10.2020	Конструкции: понятие, элементы.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
11	17.10.2020	Основные свойства конструкции	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
12	21.10.2020	Готовые схемы- шаблоны сборки конструкций	2	1	Коллективная	1	Коллективная
13	24.10.2020	Проверочная работа по теме «Конструкции».	2	0	-	2	Индивидуальная, коллективная
14	28.10.2020	Манипуляционные системы роботов.	2	0	-	2	Индивидуальная, коллективная
15	31.10.2020	Системы передвижения мобильных роботов.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
16	3.11.2020	Сенсорные системы.	2	0	-	2	Индивидуальная, коллективная
17	7.11.2020	Устройства управления роботов.	2	0	-	2	Индивидуальная, коллективная
18	11.11.2020	Особенности устройства других средств робототехники.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0-	

19	14.11.2020	Классификация приводов.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
20	18.11.2020	Пневматические приводы	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
21	21.11.2020	Гидравлические приводы.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
22	25.11.2020	Микроприводы.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
23	28.11.2020 2.12.2020	Искусственные мышцы.	4	2	Индивидуальная, коллективная	2	Индивидуальная, коллективная

--	--	--	--	--	--	--	--

3. Математическое описание роботов.

24	5.12.2020	Основные принципы организации движения роботов.	2	2	Коллективная	0	-
25	9.12.2020	Математическое описание систем передвижения роботов.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
26	12.12.2020	Моделирование роботов на ЭВМ.	2	2	Индивидуальная, коллективная	0	-
27	16.12.2020 19.12.2020	Классификация способов управления роботами.	4	2	Индивидуальная, коллективная	2	-

4. . Конструкции и силы.

28	23.12.2020	Вводные упражнения	2	1	Коллективная	1	Коллективная
29	26.12.2020	Складное кресло и подъемный мост.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
30	30.12.2020	Исследования по теме «Сила»	2	2	Коллективная	0	-

5. Рычаги.

31	2.01.2021 6.01.2021	Ознакомительное занятие	4	2	Коллективная	2	-
32	9.01.2021 13.01.2021 16.01.2021 20.01.2021	Вводные упражнения	8	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
33	23.01.2021 27.01.2021	Исследование. Музыкальная ударная установка	4	0	-	2	Коллективная

6. Колеса и оси. Зубчатые передачи.

34	30.01.2021	Вводные упражнения	2	1	Коллективная	1	Коллективная
35	3.02.2021	Колеса и оси для перемещения предметов.		0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
36	6.02.2021	Исследование. Транспортное средство.	2			2	Индивидуальная, Коллективная
37	10.02.2021	Исследование. Транспортное средство с электроприводом.	2			2	Индивидуальная, Коллективная
38	13.02.2021	Исследование. Роликовый транспортер	2			2	Индивидуальная, Коллективная
39	17.02.2021	Исследование. Роликовый транспортер с электроприводом	2			2	Индивидуальная, Коллективная
40	20.02.2021	Исследование. Роликовый транспортер с электроприводом	2			2	Индивидуальная, Коллективная

41	24.02.2021	Проект «Гонки на колесах».	2			2	Индивидуальная, Коллективная
42	27.02.2021	Проект «Поднимаем».	2			2	Индивидуальная, Коллективная
43	3.03.2021	Зубчатая передача для передачи вращения.	2			2	Индивидуальная, Коллективная
44	6.03.2021	Исследование. Карусель.	2			2	Индивидуальная, Коллективная
45	10.03.2021	Исследование. Карусель с электроприводом.	2			2	Индивидуальная, Коллективная
46	13.03.2021	Исследование. Турникет	2			2	Индивидуальная, Коллективная

7. Первые шаги в робототехнику.

47	17.03.2021	Знакомство с конструктором ЛЕГО-WEDO	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
----	------------	--------------------------------------	---	---	---------------------------------	---	---------------------------------

48	20.03.2021	Путешествие по ЛЕГО-стране. Исследователи цвета.	2			2	Индивидуальная, Коллективная
49	24.03.2021	Исследование «кирпичиков» конструктора	2			2	Индивидуальная, Коллективная
50	27.03.2021	Исследование конструктора и видов их соединения	2			2	Индивидуальная, Коллективная
51	31.03.2021	Мотор и ось	2			2	Индивидуальная, Коллективная
52	3.04.2021	ROBO-конструирование	2			2	Индивидуальная, Коллективная
53	7.04.2021	Зубчатые колёса	2			2	Индивидуальная, Коллективная
54	10.04.2021	Понижающая зубчатая передача	2			2	Индивидуальная, Коллективная
55	14.04.2021	Повышающая зубчатая передача	2			2	Индивидуальная, Коллективная

56	17.04.2021	Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения WeDo.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
57	21.04.2021	Перекрёстная и ременная передача.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
58	24.04.2021	Снижение и увеличение скорости	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
59	28.04.2021	Коронное зубчатое колесо	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
60	1.05.2021	Червячная зубчатая передача	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
61	5.05.2021	Кулачок и рычаг	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
62	8.05.2021	Блок «Цикл»	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

63	12.05.2021	Блоки «Прибавить к Экрану» и «Вычесть из Экрана»	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
64	15.05.2021	Блок «Начать при получении письма»	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

8. Программно-управляемые модели

	19.05.2021	Проектирование программно-управляемой модели: Умная вертушка.	2	1	Индивидуальная,	1	Индивидуальная,
--	------------	---	---	---	-----------------	---	-----------------

Календарно-тематический план 2 года обучения

№п/п	Дата	Тема учебного занятия	Всего часов	Содержание деятельности			
				Теоретическая часть занятия		Практическая часть занятия	
				Количество часов	Форма организации деятельности	Количество часов	Форма организации деятельности
1. Вводное занятие.							
1	18.09.2020	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Конструкторы компании ЛЕГО.	2	0	Коллективная	2	-
2. Энергия.							
1	19.09.2020	Введение: ознакомление с конструкторами:	2	2	Индивидуальная,	0	-

		LegoEducationElab № 9618, 9630, 9680.			Коллективная		
2	21.09.2020	Понятие об энергии. Преобразование и накопление энергии.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная
3	25.09.2020	Конструкции по теме «Энергия»	2			2	Индивидуальная, Коллективная
4	26.09.2020	Сложные модели по теме «Энергия»	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
5	28.09.2020	Проверочная работа по теме «Энергия».	2	0	-	2	Индивидуальная
6	2.10.2020	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.	2	2	-	2	Индивидуальная, Коллективная

3. Конструирование.

7	3.10.2020	Передаточный механизм..	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
8	5.10.2020	Конструктор Перворобот NXT 9797. Конструкция,	2	2	Индивидуальная,	1	Индивидуальная,

		органы управления и дисплей NXT. Первое включение.			коллективная		Коллективная
9	9.10.2020	Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
10	10.10.2020	Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
11	12.10.2020	Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтаж, монтаж понижающего, повышающего редуктора к сервомотору.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

12	16.10.2020	Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
13	17.10.2020	Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
14	19.10.2020	Самостоятельная творческая работа.		0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
4. Программно-управляемые модели.							
16	23.10.2020	Робот. Правила робототехники. Видео презентации программно-управляемых моделей.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
17	24.10.2020	Сборка робота «Пятиминутка».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
18	26.10.2020	Конструирование. Сборка робота «Линейный ползун»	2	0	-	2	Коллективная
19	30.10.2020	Модернизация робота "Пятиминутка" (установка	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная,

		датчиков EV3).					
20	31.10.2020	Соревнование программно-управляемых роботов: «Слалом». Факторы, способствующие победе	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
21	2.11.2020	Сборка робота «Трёхколёсный бот».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
22	6.11.2020	Конструирование. Сборка робота «Бот-внедорожник» .	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
23	7.11.2020	Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков EV3, понижающего редуктора).	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
24	9.11.2020	Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
25	13.11.2020	Конструирование. Сборка робота «Танк-Сумоист»	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

26	14.11.2020	Модернизация работа «Гусеничное транспортное средство» (установка датчиков EV3, понижающего редуктора, храповика).	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
27	16.11.2020	Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
28	20.11.2020	Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Факторы, способствующие победе.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
29	21.11.2020	Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Факторы, способствующие победе.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

30	23.11.2020	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
----	------------	--	---	---	---	---	---------------------------------

5. . Знакомство с Lego NXT.

31	27.11.2020	Знакомство с конструктором LegoMindstorms NXT 2.0 версии 8547.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
32	28.11.2020	Инструкция для работа с конструкторами Lego NXT.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
33	30.11.2020	Видео о видах и возможностях роботов LegoMindstorms NXT 2.0 версии 8547	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Коллективная

6. . Механизмы со смещённым центром.

34	4.12.2020	Понятия: «Кулачок»,	2	2	Коллективная	1	Коллективная
----	-----------	---------------------	---	---	--------------	---	--------------

		«Эксцентрик».					
35	5.12.2020	Механизмы, построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
36	7.12.2020	Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
37	11.12.2020	механизмы с поступательно-движущимся шатуном.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
38	12.12.2020	Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
39	14.12.2020	Механизмы с пространственно-качающимся шатуном.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
40	18.12.2020	Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
41	19.12.2020	Механизмы построенные на основе эксцентриков с поступательным движением	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

		шатуна.					
42	21.12.2020	Самостоятельная творческая работа учащихся.».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
7. Конструирование.							
«Механические манипуляторы							
43	25.12.2020	Манипулятор: назначение, промышленное использование, виды, типы.	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
44	26.12.2020	Конструкция манипулятора «Погрузчик» с EV3.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
45	28.12.2020	Конструкция манипулятора с телескопической стрелой «Подъёмный кран».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
46	1.01.2021	Конструкция складного механического манипулятора (экскаватор) с 2-3	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

		степенями свободы.					
47	2.01.2021	Конструкции манипуляторов «Механическая рука» - захват с EV3.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
48	4.01.2021	Робот манипулятор: «Вор». Анализ особенностей конструкции. Сборка модели по инструкции.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
49	8.01.2021	Разработка многофункционального робота манипулятора с NXT, со многими степенями свободы.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

8. Программно управляемые многофункциональные модели роботов.

50	9.01.2021	Разработка механизма многофункциональной модели робота, особенности конструкции. Центр	2	2	Индивидуальная,	0	-
----	-----------	--	---	---	-----------------	---	---

		тяжести.					
51	11.01.2021	Разработка механизма робота. Геометрическая ось конструкции. Ось поворота.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
52	15.01.2021	Разработка механизма робота. Конструкции опорного колеса.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
53	16.01.2021	Трёхколёсный бот. Сборка, анализ модели «Исследователь».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
54	18.01.2021	Разработка конструкции робота для участия в легио соревнованиях «Лабиринт», на основе модели трёхколёсного бота «Исследователь»	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
55	22.01.2021	Мультибот. Сборка, анализ конструкции	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
56	23.01.2021	Робот «Танк-Сумоист».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

57	25.01.2021	Разработка конструкции робота для участия в легио соревнованиях «Кегельринг», на основе модели мультибота «Танк-Сумоист».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
58	29.01.2021	Варианты применения различных видов передач в одной модели.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
59	30.01.2021	Конструирование моделей роботов с двумя автономными механизмами движения для участия в легио соревнованиях «Лестница».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
60	1.02.2021	Стационарный манипулятор. Сборка, анализ конструкции по инструкции.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
61	5.02.2021	Разработка конструкции робота для участия в соревнованиях «Сортировщик».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
62	6.02.2021	Видео презентация:	2	0	-	2	Индивидуальная,

		«Промышленные роботы».					Коллективная
63	8.02.2021	Роботизация производства.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
64	12.02.2021	Этапы творческих проектов по робототехнике.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
65	13.02.2021	Демонстрация творческих работ учащихся.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

9. Дифференциальные передачи.

66	15.02.2021	Принцип работы дифференциала.	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
67	19.02.2021	Устройство и назначение дифференциала.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
68	20.02.2021	Виды, использование дифференциалов в технике.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
69	22.02.2021	Сборка моделей с использованием дифференциальной	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

		передачи по схеме.					
70	26.02.2021	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей» .	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
71	27.02.2021	Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей» .	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

10. Шагающие механизмы.

72	1.03.2021	Область применения шагающих роботов.	2	2	Индивидуальная,	0	-
73	5.03.2021	Требования к конструкции шагающего робота.	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
74	6.03.2021	Видео о возможностях шагающих роботов	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
75	8.03.2021	Сборка четвероногого робота по схеме. Анализ	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

		Привода.					
76	12.03.2021	Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
77	13.03.2021	Анализ модели шестиногого шагающего робота «Паук».	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
78	15.03.2021	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
79	19.03.2021	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шестиногого шагающего робота для участия в соревновании «Тараканьи бега».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

80	20.03.2021	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
81	22.03.2021	Самостоятельная творческая работа. Конструирование шагающего робота «Вездеход» для преодоления полосы препятствия.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
82	26.03.2021	Соревнования шагающих роботов: «Тараканьи бега».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
83	27.03.2021	Соревнования шагающих роботов: «Полоса препятствий».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

11. Конструирование. «Промышленные роботы».

84	29.03.2021	Промышленные роботы. Классификация промышленных роботов. Основные элементы роботизированных машин и механизмов.	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
85	2.04.2021	Механические передачи. Передаточные отношения.	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
86	3.04.2021	Самостоятельная творческая работа по теме: «Автоматический шлагбаум».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
87	5.04.2021	Конструирование управляемого механизма с использованием червячного редуктора, датчика света и датчика касания.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
88	9.04.2021	Конструкция: «Канатная дорога» (сборка по схеме).	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная

89	10.04.2021	Анализ конструкции канатной дороги и используемых механизмов.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
90	12.04.2021	Самостоятельная творческая работа по теме: «Горнолыжный комплекс». Конструирование подвижных механизмов.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
91	16.04.2021	Творческий проект «Горнолыжный комплекс». Конструирование и установка управляемой механической передачи с использованием датчика света.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
92	17.04.2021	Творческий проект: «Лифт». Анализ конструкции промышленного лифта.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
93	19.04.2021	Построение программируемой модели «Лифт»	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

94	23.04.2021	Самостоятельная творческая работа по теме: «Промышленные роботы».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
95	24.04.2021	Демонстрация творческих работ учащихся.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

12. Знакомство с конструкторами.

96	26.04.2021	Знакомство с конструкторами fischertechnik: ROBO TX .Учебная лаборатория (ROBO TX TrainingLab 505286) .	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
97	30.04.2021	ROBO TX Исследователь (ROBO TX Explorer 508778).	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
98	1.05.2021	История конструкторов fischertechnik.	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-

13. Сборка базовых программно управляемых моделей fischertechnik.

99	3.05.2021	Основные элементы конструкторов fischertechnik: блок с пазами и выступом типа «ласточкин хвост»	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
100	7.05.2021	Программируемые контроллеры, двигатели, различные датчики и блоки питания.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
101	8.05.2021	Особенности моделей конструкторов fischertechnik .	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
102	10.05.2021	Технические характеристики и правила эксплуатации конструкторов fischertechnik.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
103	14.05.2021	Сборка базовых моделей конструкторов fischertechnik по схемам, анализ конструкций.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
104	15.05.2021	Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно управляемые модели»	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

105	17.05.2021	Самостоятельная творческая работа по теме: «Программно управляемые модели»	2	0	-	2	М
14. Проектная деятельность.							
106	21.05.2021	Требования к проектным работам по робототехнике. Критерии оценки конструкций.	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
107	22.05.2021	Проектирование, создание программно управляемых моделей.	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	-
108	24.05.2021	Обобщающее занятие. Проект «Бег» Соревнования.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

Календарно-тематический график 3 года обучения

№п/п	Дата	Тема учебного занятия	Всего часов	Содержание деятельности			
				Теоретическая часть занятия		Практическая часть занятия	
				Количество часов	Форма организации деятельности	Количество часов	Форма организации деятельности
1. Вводное занятие .Повторение. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие)							
1	16.092020	Организация работы кружка. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника.	2	2	Коллективная	0	-

2	19.09.2020	Конструкторы компании ЛЕГО.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
2. Знакомство с языком RobotC							
3	20.09.2020	Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
4	23.09.2020	Графика на экране контролера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран..	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
5	26.09.2020 27.09.2020	Массивы. Запоминание положений энкодера. Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная,
6	30.09.2020	Операции с	4	2	Индивидуальная,	2	Индивидуальная,

	3.10.2020	файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение.»			Коллективная		Коллективная
7	4.10.2020 7.10.2020	Творческая работа «Множественный выбор. Конечный автомат».	4	2	-	2	Индивидуальная, Коллективная
3. Применение регуляторов (задачи стабилизации, поиск объекта, движение по заданному пути)							
8	10.10.2020	Следование за объектом..	2	1	Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
9	11.10.2020	Следование по линии	2	1	Индивидуальная, коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
10	14.10.2020	Следование вдоль стенки.	2	1	Индивидуальная, коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная

11	17.10.2020 18.10.2020	Управление положением серводвигателей.	4	2	Индивидуальная, коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
12	21.10.2020 24.10.2020	Перемещение манипулятора	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
13	25.10.2020 28.10.2020	Практическая работа «Движение роботов по заданной траектории».	4	2	-	2	Индивидуальная, Коллективная
4. Элементы теории автономного управления (релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор, дифференциальный регулятор, кубический регулятор, плавающие коэффициенты, периодическая синхронизация, фильтры)							
14	31.10.2020	Релейный многопозиционный регулятор.	2	1	Коллективная	1	Коллективная

15	1.11.2020	Пропорциональный регулятор. Пропорционально – дифференциальный регулятор.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
16	4.11.2020	Стабилизация скоростного робота на линии.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
17	7.11.2020	Фильтр первого рода.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
18	8.11.2020	Движение робота вдоль стенки. Движение по линии с двумя датчиками.	2	0	-	2	Коллективная
19	11.11.2020	Кубический регулятор.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
20	14.11.2020	Преодоление резких поворотов..	2	0	-	2	Коллективная
21	15.11.2020	Плавающие коэффициенты.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
22	18.11.2020	Гонки по линии.	2	0	-	2	Коллективная
23	21.11.2020	Периодическая	2	0	Коллективная	2	Коллективная

		синхронизация двигателей.					
24	22.11.2020 25.11.2020	Проект «Шестиногий шагающий робот»	4	2	-	2	Коллективная
5.Роботы – андроиды (построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков)							
25	28.11.2020	Шлагбаум. Мини – манипулятор.	2	2	Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
26	29.11.2020	Серво постоянного вращения. Колесный робот в лабиринте.	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	Индивидуальная, Коллективная
27	2.12.2020	Мини – андроид. Робот – собачка.	2	0	-	2	Коллективная
28	5.12.2020	Робот – гусеница.	2	0	-	2	Коллективная
29	6.12.2020	Трехпальцевый манипулятор. Роботы – пауки.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
30	9.12.2020	Роботы – андроиды.	2	1	Коллективная	1	Коллективная
31	12.12.2020	Редактор движений.	2	0	-	2	Коллективная

32	13.12.2020	Удаленное управление по Bluetooth.	2	0	-	2	Коллективная
33	16.12.2020	Практическая работа «Взаимодействие роботов»	2	0	-	2	Коллективная
6. . Трехмерное моделирование (Создание моделей конструкций из Lego)							
35	19.12.2020	Проекция и трехмерное изображение	2	1	Коллективная	1	Коллективная
36	20.12.2020	Самостоятельная творческая работа «Создание отчета».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
7.Решение инженерных задач (Сбор и анализ данных. Обмен данных с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования).							
38	23.12.2020 26.12.2020	Стабилизация перевернутого маятника на тележке.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
39	27.12.2020	Исследование	2	1	Индивидуальная,	1	Индивидуальная,

		динамики работа – сивея.			Коллективная		Коллективная
40	30.12.2020 2.01.2021	Постановка работа – автомобиля в гараж.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
41	3.01.2021	Оптимальная парковка работа – автомобиля.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
42	6.01.2021 9.01.2021	Построение карты	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
43	10.01.2021 13.01.2021	Погоня: лев и антилопа	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
44	16.01.2021 17.01.2021	Исследование «Ориентация работа на местности»	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
8. Знакомство с языком СИ. (Изучение различных сред с языком программирования СИ для микроконтроллеров).							
45	20.01.2021 23.01.2021	Структура программы.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная

46	24.01.2021 27.01.2021	Команды управления движением.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
47	30.01.2021 31.01.2021	Работа с датчиками.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
48	3.02.2021 6.02.2021	Ветвление и циклы.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
49	7.02.2021 10.02.2021	Переменные.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
50	13.02.2021	Подпрограммы.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	0	-
51	14.02.2021 17.02.2021	Массивы данных.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
52	20.02.2021 21.02.2021 24.02.2021	Практическая работа «Программирование СИ для микроконтроллеров»	6	2	Индивидуальная, Коллективная	4	Индивидуальная, Коллективная
9. Сетевое взаимодействие роботов. (Устойчивая передача данных, распределенные системы, коллективное взаимодействие).							
53	27.02.2021	Устойчивая передача данных по	2	2	Индивидуальная, Коллективная	0	Индивидуальная, Коллективная

		каналу Bluetooth.					
54	28.02.2021 3.03.2021 6.03.2021	Распределенные системы	6	2	Индивидуальная, Коллективная	4	Индивидуальная, Коллективная
55	7.03.2021 10.03.2021	Коллективное поведение.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
56	13.03.2021	Творческая работа по теме: «Сетевое взаимодействие роботов»	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

10. Основы технического зрения. (Использование бортовой и беспроводной веб – камеры).

57	14.03.2021	Поиск объектов.	2	1	Индивидуальная,	1	Индивидуальная, Коллективная -
58	17.03.2021	Слежение за объектом.	2	1	Индивидуальная,	1	Индивидуальная, Коллективная -
59	20.03.2021	Следование по линии.	2	1	Индивидуальная,	1	Индивидуальная, Коллективная -

60	21.03.2021	Передача изображения.	2	1	Индивидуальная,	1	Индивидуальная, Коллективная -
61	24.03.2021	Управление с компьютера.	2	1	Индивидуальная,	1	Индивидуальная, Коллективная -
62	27.03.2021	Проект «Создание робота с использованием бортовой и беспроводной веб – камеры).	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная -
11. Игры роботов. (Футбол: командные игры с использованием инфракрасного мяча других вспомогательных устройств. Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робоспорта).							
63	28.03.2021 31.03.2021	Автономный футбол с инфракрасным мячом..	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
64	3.04.2021	Теннис роботов	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
65	4.04.2021 7.04.2021	Футбол роботов.	4	2	Индивидуальная, Коллективная	2	Индивидуальная, Коллективная
66		Зачет по теме: «Игры роботов»	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная

12. Состязание роботов. (Подготовка команд для участия в состязании роботов различных уровней).

67	10.04.2021	Интеллектуальное Сумо.	2	1	Индивидуальная,	1	Индивидуальная, Коллективная
68	11.04.2021	Кегельринг – макро.	2	1	Индивидуальная, Коллективная	1	Индивидуальная, Коллективная
69	14.04.2021	Следование по линии	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
70	17.04.2021	Лабиринт.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
71	18.04.2021	Дорога – 2.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
72	21.04.2021	Лестница.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
73	24.04.2021	Инверсная линия.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
74	25.04.2021	Гонки шагающих роботов.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
75	28.04.2021	Танцы роботов –	2	0	-	2	Индивидуальная,

		андроидов.					Коллективная
76	1.05.2021	Полоса препятствий для андроидов.	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
77	2.01.2021	Зачет «Соревнования».	2	0	-	2	Индивидуальная, Коллективная
13. Творческие проекты. Защита проектов..							
78	2.05.2021 5.05.2021 8.05.2021 9.05.2021	Работа над проектом. Постановка проблемы, поиск решений цели и задач проекта.	8	4	Индивидуальная, Коллективная	4	Индивидуальная, Коллективная
79	12.05.2021 15.05.2021 16.,05.2021 19.05.2021 22.05.2021	Работа над проектом.двигатели, Защита проектов.	10	6	Индивидуальная, Коллективная	4	Индивидуальная, Коллективная

1.4. Планируемые результаты

1 год обучения .

По результатам освоения программы 1 года обучения дети должны знать и уметь:

Личностные результаты:

- у детей сформированы коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе творческой деятельности;
- умеют делать осознанный выбор и построить дальнейшую личную образовательную траекторию на основе профессиональных предпочтений.

Метапредметные результаты:

- умеют планировать свою деятельность, составлять планы и анализировать промежуточные результаты;
- владеют основами самоконтроля, самооценки, умеют принимать решения при работе в команде и индивидуально;
- есть представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере.

Предметные результаты:

Знать:

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;

Уметь:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- работать в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;

Планируемые результаты 2 год обучения .

Личностные результаты:

- легко общаются и сотрудничают со сверстниками в процессе творческой деятельности;
- у детей сформированы способности к саморазвитию и самообучению;
- умеют осознанно выбирать образовательную траекторию на основе творческих предпочтений.

Метапредметные результаты:

- умеют самостоятельно планировать свою деятельность и анализировать результаты;
- умеют корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владеют основами самоконтроля, самооценки при работе в команде и индивидуально;
- имеется опыт выполнения индивидуальных и коллективных проектов моделирования с помощью Лего-робота объекта реального мира.

Предметные результаты:

Знать:

- основные характеристики основных классов роботов;
- методику расчета основных кинематических схем;
- порядок поиска неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;

Уметь:

- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- работать в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые команды управления роботом;

Результаты на 3 год обучения .

Личностны результаты:

- легко общаются и сотрудничают со сверстниками в процессе творческой деятельности;
- у детей сформированы способности учащихся к саморазвитию и самообучению;

-делают осознанный выбор и мотивированы на образовательную траекторию по выбранному направлению;;

-развито эстетическое сознание и знают правила и приемы дизайна моделей.

Метапредметные результаты:

-умеют использовать информационные технологии, методы моделирования, умеют структурировать информацию;

-умеют соотносить свои действия с планируемыми результатами;

-владеют основами самоконтроля, принимают самостоятельное решение при работе в команде и индивидуально;

-уметь находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации,

-умеют выполнять индивидуальные и коллективные проекты с помощью Лего-робота объекта реального мира;

- имеют представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере.

Предметные результаты:

Знать:

- основы популярных языков программирования;

- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;

- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;

- о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;

- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;

- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

Уметь:

- работать в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;

- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые команды управления роботом;

- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы.

РАЗДЕЛ № 2 «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1 Условия реализации программы

Для реализации программы необходимо материально - техническое обеспечение:

- | | | |
|-----------|---------------------|-------------------|
| - ноутбук | - флешносители | - проектор |
| - экран | - конструкторы LEGO | - LEGO mindstorms |

2.2 Учебно-материальная база.

Помещение.

Учебная комната для проведения занятий должна быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель кружка мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

2.3 Методические материалы.

Для успешного проведения занятий необходимо иметь выставку изделий, таблицы с образцами, журналы и книги, инструкционные карты, шаблоны.

2.4 Методы и технологии обучения и воспитания.

Технологии:

Технология развивающего обучения, проектной деятельности, игровые технологии, технология дифференцированного обучения и другие.

Методы обучения:

Словесный, наглядный и практический.

2.5. Формы контроля и оценочные материалы.

2.6 Формы контроля.

В ходе реализации программы учащиеся овладевают определенными умениями и навыками. Оценка эффективности реализации программы проходит в три этапа:

- **входной контроль**
- **промежуточная аттестация**
- **итоговая аттестации.**

Входной контроль проводится **в сентябре**, промежуточная аттестация **в январе**, итоговая аттестация **в апреле**.

Формы аттестации:

- анкетирование;
- тестирование;
- практическая работа;
- соревнования;
- защита проекта;
- творческая работа в группах.

Результаты промежуточной и итоговой аттестаций, анализ с выводами и предложениями обсуждаются на педагогических советах.

5.7 Критерии оценивания результатов.

Оценивание проходит в 2 этапа : практическое задание и самостоятельная творческая работа.

Обучающийся самостоятельно, без помощи педагога продемонстрировал умение работы в программе, осознает значение и применение элементов. Продemonстрировал умение создавать, программировать и испытывать модель. - «ЗАЧЁТ»

Обучающийся с помощью педагога продемонстрировал умение работы в программе, не осознает значение и применение элементов или задания выполнены неправильно. - «НЕЗАЧЁТ»

Критерии оценивания теста:

51% - 100% - зачет

50% и менее 50% незачет

Критерии оценивания проекта:

Все условия соблюдены. Обучающийся четко может рассказать, как и из чего собирался робот, и его функционал. Демонстрирует умение создавать, программировать и испытывать модель. Уверенно отвечает на поставленные вопросы о проекте. - «ЗАЧЁТ»

Не все условия соблюдены. Обучающийся неуверенно рассказывает, как и из чего собирался робот, и его функционал. Демонстрирует частичное умение создавать, программировать и испытывать модель.

Не может ответить на поставленные вопросы о проекте. – «НЕЗАЧЁТ»

Список литературы:

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил. ISBN 978-5-9963-2544-5
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2
3. Злаказов А.С. Уроки Лего - конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил. ISBN 978-5-9963-0272-7
4. CD. ПервоРоботLegoWeDo. Книга для учителя.
5. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.

Интернет – ресурсы:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xe/bioloid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575862

Владелец Кузянова Александра Вячеславовна

Действителен с 17.03.2021 по 17.03.2022