

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1 г.Бодайбо»

Утверждаю:

Директор МКОУ «СОШ
№ 1»

Аристовичева В.В.

(Ф.И.О.)

Приказ № 184-ос
от «31» мая 2021 г.



Согласовано:

на МС школы

Протокол № 5

от «31» мая 2021 г.

Руководитель МС

Швалушкина А.Н. Аллоф

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель Центра
«Точка роста»

Белкина Е.Ю. Белм

(Ф.И.О.)

«31» мая 2021 г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Юный конструктор»

Целевая группа: дети 11 -12 лет

Срок реализации: 72 часа

Программу составил:
Руководитель кружка
«Юный конструктор»
П.П. Ганзей

г. Бодайбо – 2021 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Юный конструктор» разработана на основе Курса «Робототехника» в условиях внедрения ФГОС основного общего образования, с учетом методических разработок:

- Копосова Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 кл. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.;
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2013, 319с.;
- Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3; учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132 с.;
- Злаказова А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе»: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил.
- Гайсина С.В., Князева И.В., Огановская Е.Ю. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: Реализация современных направлений в дополнительном образовании: методические рекомендации для педагогов. – Санкт-Петербург: КАРО, 2017.

Направленность образовательной программы. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

Новизна программы. Программа ориентирована на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Lego, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения.

Актуальность программы. Программа пробуждает интерес к исследовательской деятельности. Робототехника позволяет в игровой форме знакомить детей с наукой и техникой. Программа помогает решать серьезную проблему, тормозящую развитие экономики страны – острую нехватку инженерных кадров (в последние 15-20 лет в России наблюдалось падение интереса талантливой молодежи к инженерным и техническим специальностям).

Педагогическая целесообразность программы. Учебные занятия способствуют развитию конструкторских, инженерных и общенаучных навыков, помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики,

обеспечивают вовлечение ребят в научно-техническое творчество. Очень важным представляется формирование умения работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Отличительные особенности Программы.

Программа «Юный конструктор» состоит из двух модулей:

Lego-конструирование (основы механики и конструирования). Цель – овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе.

Введение в робототехнику (основы автоматического управления) предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Среда программирования EV3 и NXT G позволяет визуальными средствами конструировать программы для роботов, т.е. позволяют ребенку буквально «потрогать руками» абстрактные понятия информатики, воплощенные в поведении материального объекта (команда, система команд исполнителя, алгоритм и виды алгоритмов, программа для исполнителя).

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 10-13 лет.

Срок реализации программы: 2 года.

По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами. В конце года творческая лаборатория – демонстрация возможностей роботов между группами. В конце курса обучающиеся в группах или индивидуально создают творческий проект и подготавливают творческий отчет.

Цель программы – развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

1. *Познавательная задача:* развитие познавательного интереса к робототехнике и предметам естественнонаучного цикла – физика, технология, информатика.
2. *Образовательная задача:* формирование умений и навыков конструирования, приобретение первого опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms EV3 и NXT 2.0.
3. *Развивающая задача:* развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях, развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого).
4. *Воспитывающая задача:* воспитание ответственности, дисциплины, коммуникативных способностей.

2. Содержание учебного курса

Модуль «Lego-конструирование» -36 ч

Введение в образовательную программу – 0,5 часа

Этапы развития современной робототехники. «Роботы вокруг нас» - видеопрезентации. Организация и содержание работы объединения. Правила действующие на занятиях Lego-конструирования. Вводный инструктаж по соблюдению ТБ и ПБ при работе.

Практическая работа. Поиск информации по теме «Роботы вокруг нас».

Основы построения конструкций –6,5 часов

Знакомство с конструктором. Изучение названий деталей и их условные обозначения. Понятие конструкция и её элементы. Основные свойства конструкции: жёсткость, устойчивость, прочность, функциональность и законченность. Виды и способы крепежа деталей конструкций. Силы, действующие на сжатие и растяжение элементов конструкции. Способы и принципы описания конструкции (рисунок, эскиз, чертёж) их достоинства и недостатки. Как работать с инструкцией. Выбор наиболее рационального способа описания. Условные обозначения деталей конструктора.

Практическая работа. Изготовление простейших конструкций по схемам.

Простые механизмы и их применение -4 часа

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Понятие рычаг. Два вида рычагов и их практическое применение. Выигрыш в силе или скорости. Правило равновесия рычага. Динамические уровни управления движением. Принципы конструирования рычагов и рычажных механизмов. Определение блоков и их виды. Применение блоков в технике. Применение правила рычага к блокам. Наклонная плоскость. Клин. Винт. Основные принципы работы машин и механизмов. Простейшие механизмы. Конструирование на примере простых механизмов.

Практическая работа. Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем, технологических карт. Построение моделей с использованием простых механизмов.

Ременные и зубчатые передачи - 5 часов

Ременные передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи: характеристика, элементы, виды, назначение, практическое использование. Зубчатые передачи под углом 90, их виды. Реечная передача. Понятие «редуктор». Технические характеристики повышающих и понижающих редукторов.

Последовательность описания построенной модели.

Практическая работа. Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем. Построение подвижных моделей с использованием технологических карт. Проектирование, сборка подвижной модели с использованием понижающего (повышающего) редуктора. Анализ творческих работ.

Программно-управляемые модели – 20 часов

Понятие «Робот». Основы робототехники. Правила робототехники. Знакомство с деталями виртуального конструктора LEGO Digital Designer. Практическая работа. Ознакомление с виртуальным конструктором LEGO Digital Designer. Сборка, программирование программно-управляемых моделей по видео инструкциям. Самостоятельное конструирование и программирование программно-управляемых моделей (Подъемный кран, Колесо обозрения, Автомобиль и др.). Презентация созданных моделей.

Модуль «Введение в робототехнику» - 36 ч

Введение в образовательную программу. Роботы вокруг нас.

Вводный инструктаж по ТБ и ПБ – 1 час

История появления термина «робот». Первые механические игрушки. Автоматические устройства. Куклы-андроиды. Робототехника и ее законы. Передовые направления в робототехнике. Содержание работы объединения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

Робот Mindstorms EV3. Микропроцессор EV3. Первое включение – 1 час

Электронные компоненты: микропроцессорный модуль EV3 с батарейным блоком, сервомотор со встроенным датчиком поворота, датчики касания, звука, освещенности, расстояния, комплект соединительных кабелей,

лампочки. Демонстрация работающих роботов. Правила работы с роботом Mindstorms EV3. Интерфейс микропроцессора EV3. Правила работы с микропроцессором. Техника безопасности. Название и назначение кнопок и разъемов на микропроцессоре. Подключение моторов и датчиков. 6

Второй год обучения

Модуль «Lego-конструирование» -34 ч

Введение в образовательную программу – 1 час

Лекция. Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Законы робототехники. Передовые направления в робототехнике. Конструкторы компании Lego. Видео презентации: Международные соревнования роботов.

Механизмы со смещённым центром – 7 часов

Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны. Понятие кулачков и эксцентриков, их различия. Понятие «Кривошипно-шатунный механизм»: устройство, разновидности, особенности конструкций. Эксцентриковый механизм: виды конструкций, практическое применение. Кулисный механизм: виды конструкций, практическое применение. Создание моделей по предложенным схемам.

Конструирование. Передаточный механизм – 8 часов

Ознакомление с конструктором серии Education: ПервоРобот EV3 9797. Правила работы с конструктором. Названия и назначения деталей их условные обозначения. Изучение типовых соединений деталей. Микропроцессор EV3: правила работы с ним, подготовка к работе, назначение разъемов, подключение моторов и датчиков. Передаточный механизм: назначение, виды (ремённый, зубчатый, червячный), основные элементы. Редуктор: виды (понижающий, повышающий), характеристика, применение. Понятие: «Передаточное отношение», «Мощность». Золотое правило механики. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Применение нескольких видов передач движению в одной модели.

Программно-управляемые модели – 18 часов

Что такое робот. Робототехника. Законы робототехники. Передовые направления в робототехнике. Соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника - бои роботов (неразрушающие). Программно-управляемые модели: конструкторы, «самодельные» роботы. Правила по сборке роботов. Понятие «Модернизация». Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Полно-приводная программно-управляемая модель. 8

Использование редуктора для создания скоростной модели автомобиля.
Факторы, способствующие победе робота на соревнованиях по робототехнике.

Модуль «Введение в робототехнику» - 36 ч

Введение в образовательную программу. Роботы вокруг нас. Вводный инструктаж по ТБ и ПБ – 1 час

Повторение изученных основ программирования EV3. Содержание работы объединения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Требования педагога к обучающимся на период обучения.

Управление скоростью движения робота – 2 часа

Движение с ускорением. Режимы торможения.

Движение по кривой – 4 часа

Плавный поворот Проект «Восьмерка». Проект «Змейка». Проект «Движение по спирали».

Автоматическая парковка – 2 часа

Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе.

Механизированная автоматическая парковка. Проект «Парковка».

Сервопривод – 2 часа

Сервопривод. Устройство и принцип работы сервопривода LEGO EV3.

Тахометр (датчик оборотов): назначение, принцип работы. Проект «Тахометр». Блок Датчик оборотов и его настройки. Блок Математика и его настройки. Преобразование числа в текст. Блок Число в Текст и его настройки. Вызов панели коммутатора. Создание/удаление шин (концентраторов) данных. Окраска шин (концентраторов) данных.

Компьютерное моделирование – 4 часа

Модель. Моделирование. Трехмерное моделирование. Программа LEGO Digital De-signer: окно программы, панель инструментов. Создание 3-D модели модуля «Ключка».

Движение вдоль сторон правильного многоугольника – 2 часа

Правильные многоугольники. Мера углов правильных многоугольников.

Покрытие плоскости без просветов правильными многоугольниками. Проект «Квадрат». Блок Цикл и его настройки. Метод пропорции. Движение робота по треугольнику.

Соревнования роботов – 4 часа

Проект «Пентагон». Проект «Пчеловод».

Органы чувств робота. Датчик звука – 4 часа

Органы чувств. Ощущения. Восприятие. Представление. Чувственное познание. Датчики – органы чувств робота. Программный блок датчика звука и его настройки. Блок Жди звук. Вычисление порогового значения для датчика. Использование порогового значения датчика для управления поведением робота. Активация робота звуком. Проект «На старт! Внимание! Марш!». Проект «Инстинкт самосохранения». Проект «Автоответчик».

Измерение громкости звука. Конкатенация – 2 часа

Единицы измерения звука. Проценты от числа. Проект «Измеритель уровня шума». Конкатенация. Блок Текст и его настройки.

3. Планируемые результаты

1. формирование устойчивого интереса к робототехнике и учебным предметам естественно – научного цикла и технологии;
2. формирование умения работать по предложенным инструкциям;
3. формирование умения творчески подходить к решению задачи;
4. формирование умения довести решение задачи до работающей модели;
5. формирование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
6. подготовка к состязаниям по Лего-конструированию

Данная программа направлена на:

- помощь детям в индивидуальном развитии;
- мотивацию к познанию и творчеству;
- к стимулированию творческой активности;
- развитию способностей к самообразованию;
- приобщение к общечеловеческим ценностям;
- организацию детей во внеучебное время (досуг).

4. Календарно-тематическое планирование на 2021-2022 учебный год

№ п/п	Содержание программы	Количество часов по формам деятельности		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в образовательную программу Инструктаж по ТБ. Роботы вокруг нас	1	1	
	Основы построения конструкций	14	7	7
1	Среда конструирования – знакомство с конструкторами ЛЕГО Перворобот EV3 и NXT	2	1	1
2	Конструкции: понятие, элементы	2	1	1
3	Основные свойства	2	1	1

	конструкции			
4-5	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций	4	1	1
6-7	Проверочная работа по теме Конструкции	4	3	3
	Простые механизмы и их применение	8	4	4
8	Рычаги и блоки: понятие, виды, применение	3	2	
9 -10	Конструирование сложных моделей	3	2	2
11	Самостоятельная творческая работа	2		2
	Передаточные механизмы	10	5	5
12	Ременные передачи: виды, применение	2	1	1
13	Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике	2	1	1
14	Реечные передачи. Передачи под прямым углом	2	1	1
15	Ремённые и зубчатые передачи	2	1	1
16	Самостоятельная творческая работа	2	1	1
	Программно-управляемые модели	40	4	36
17	Ведение в курс Робототехника. Инструктаж по ТБ	2	1	
18	Ознакомление с виртуальным конструктором LEGO Digital и с визуальной средой программирования	4	1	2
19-20	Проектирование программно-управляемой	4	2	4

	модели: карусель (ППУМ)			
21-22	ППУМ: колесо обозрения	2		4
23-24	ППУМ: подъёмный кран	2		4
25-26	ППУМ: одноmotorная тележка	2		4
27	ППУМ: одноmotorная тележка с зубчатой передачей	2		4
28	ППУМ: тележка с изменением передаточного отношения	2		4
29	ППУМ: робот-тягач	2		4
30	ППУМ: шагающие роботы	2		4
31	ППУМ: двухmotorная тележка - простейшая	2		1
32	ППУМ: компактная тележка	2		1
33-36	Проверочная работа. Защита проектов	8		4

Список используемой литературы

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.;
2. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., ил.;
3. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001;
4. ПервоРобот EV3 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий, ЭОР;
5. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3; учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132 с.;
6. Гайсина С.В., Князева И.В., Огановская Е.Ю. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: Реализация современных направлений в дополнительном образовании: методические рекомендации для педагогов. – Санкт-Петербург: КАРО, 2017.