

Комитет по образованию Администрации г. Улан-Удэ
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
Центр дополнительного образования
«Малая академия наук» г. Улан-Удэ

Принята на заседании
методического совета
от «25» 08 2022 г.
Протокол № 22

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАУ ДО ЦДО «МАН»
С.Г.Гарматарова
«25» 08 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по робототехнике *«Основы робототехники»*

Возраст обучающихся: 9-15 лет
Срок реализации программы: 2022-2023 уч.г.

Автор-составитель:
Шубин Владимир Степанович,
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ
2022 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы Робототехники» предназначена для учащихся (9 - 15 лет) общеобразовательных школ, дополнительно изучающих робототехнику в МАУ ДО ЦДО «Малая академия наук» г. Улан-Удэ. Программа рассчитана на 1 год обучения (108 часов, 3 часа в неделю).

Робототехника (от «робот» и «техника»; англ. «robotics») — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Эта наука опирается на такие дисциплины как электроника, механика и программирование. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

В связи с наблюдающимся подъёмом экономики и ориентации промышленности на развитие наукоёмкого производства в стране ощущается потребность в специалистах инженерного профиля. На производстве наблюдается нехватка высококвалифицированных рабочих: токарей, фрезеровщиков, слесарей контрольно-измерительных приборов, связистов и т.д. Нехватка специалистов технического творчества ощущается и в российских вооружённых силах. Использование роботов в различных сферах деятельности человека требует от пользователей основательных знаний в области управления роботами.

Предлагаемую программу можно рассматривать как один из вариантов на пути к решению выше указанной проблемы. Программа занятий в объединении рассчитана на подготовку детей к самостоятельному конструированию роботов. Она предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по робототехнике и выполнение монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению роботов. Содержание программы способствует развитию познавательных процессов учащихся: внимания, мышления, воображения, а также развитию моторики. Организация работы занятий по легоконструированию для учащихся предполагает выполнение тематических проектных заданий, которые стимулируют использование знаний, полученных детьми на уроках по таким предметам, как ознакомление с окружающим миром, физика, математика, информатика и др. Также данную программу можно рассматривать как спецкурс для общеобразовательных школ для реализации ФГОС.

Цель программы – обучение основам механики и робототехники, расширение абстрактного и творческого мышления, формирование практических навыков по конструированию роботов.

Задачи

Образовательные:

- Изучение основ и базовых понятий робототехники;
- Формирование навыков создания роботов;

- Обучение методам моделирования и конструирования, проведения экспериментов;
- Совершенствование навыков работы и повышение интереса к современным компьютерным технологиям, углубление, обобщение и систематизация знаний по программному обеспечению ПК;
- Обучение решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление;
- Подготовка учащихся к самостоятельной научной и практической работе.

Развивающие:

- Развитие интереса к изучению механики, электроники и вычислительной техники;
- Развитие творческих способностей, памяти, внимательности, логического и конструктивного креативного мышления учащихся;
- Развитие умения работать с дополнительными программами, верно выбирать источники необходимой информации;
- Развитие навыков дисциплины труда.

Воспитательные:

- Формирование коммуникативных способностей посредством творческого общения;
- Оказание помощи в выборе будущей профессии;
- Воспитание самодисциплины, решительности, целеустремлённости;
- Развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументированно представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения;
- Воспитание информационной культуры.

Форма работы в рамках дополнительного образования помогает развитию коммуникативных навыков и творческих способностей учащихся за счет активного взаимодействия в ходе групповой проектной деятельности, поэтому программа составлена для разновозрастной группы из 4 - 8-х классов. Выполнение проектов требует от учащихся широкого поиска и анализа дополнительной информации, самостоятельного или группового принятия решений, что позволит в условиях разного возраста и уровня подготовки детей созданию дружественной и партнерской атмосферы на занятиях.

В первый год обучения набираются только мальчики, из-за апробации восприятия изучаемого материала. Программа рассчитана на 1 год обучения на 36 занятий, где не предусмотрено жесткого деления учебного времени. Количество учащихся в группе – 10-12 человек. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 часа.

Реализацию программы предполагается осуществить на основе следующих принципов:

- Последовательности (от простого к сложному);
- от умения к навыку;
- создание ситуаций успеха и развивающего общения;
- связи теории с практикой;
- систематичности;
- доступности;
- научности

Методы, используемые в процессе обучения робототехнике, призваны дать детям основные понятия о стадиях творческого процесса, элементах технической эстетики, приёмах и методах поиска технических решений.

Во время теоретических занятий используются словесные методы: рассказ, беседа; наглядный метод с использованием плакатов, слайдовых презентаций; частично-поисковый метод; метод проектов. Доказано, что самым эффективным методом обучения является обучение во время игры, и курс робототехники дает уникальную возможность получить знания из целого ряда сложных технических дисциплин в увлекательной игровой форме.

Формы оценки результативности освоения образовательной программы:

текущий – сборка базовых конструкций, разработка моделей;

итоговый – написание творческой работы и создание модели по предложенной теме в конце курса: за качественно выполненное задание, правильность написания программы, оригинальность выполнения конструкции либо участие в муниципальных или региональных соревнованиях.

Основная форма работы: практические занятия.

Формы организации деятельности: со всей группой, по подгруппам, парами, индивидуальные.

Средства обучения: конструктор Лего для уроков по робототехнике - Lego Mindstorms NXT, который содержит микропроцессор с флэш-памятью и портами для подключения датчиков и двигателей, также имеется встроенный Bluetooth, чтобы робот мог осуществлять беспроводное соединение с компьютером или с другими блоками управления NXT; 5 персональных компьютеров (мин. треб. – 512 Мб оперативной памяти, 700 Мб свободного дискового пространства, XVGА дисплей (1024*768), 1 USB порт, Bluetooth адаптер); установленное программное обеспечение Lego Mindstorms NXT 2.0 и Robolab 2.9.

На начальном этапе обучения используются следующие наборы лего-конструкторов: LEGO Mindstorms NXT 9797 и LEGO Mindstorms NXT 9695 – серии Lego Education.

Набор LEGO Mindstorms 9797, в состав которого входят 431 деталь. Детали образуют 5 больших групп:

1) Электронные компоненты:

- Микропроцессорный модуль NXT с батарейным блоком
- Три мотора со встроенными датчиками
- Ультразвуковой датчик (датчик расстояния)
- Датчик касания
- Датчик звука – микрофон
- Датчик освещенности
- Комплект соединительных кабелей
- USB кабель для подключения NXT к компьютеру
- Соединительные кабеля разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к NXT
- Кабель-переходник для подключения датчиков старого образца (совместимых с RCX) к NXT
- Три лампочки (по 9 вольт)
- Набор из 3 кабелей для лампочек
- 1 батарея для NXT блока с зарядным устройством

2) Шестеренки, колеса и оси

3) Соединительные элементы

4) Конструкционные элементы

5) Специальные детали

Набор LEGO Mindstorms NXT 9695 (ресурсный) состоит из 817 деталей

Требования к знаниям и умениям.

По окончании курса обучения учащиеся должны знать:

- Что такое робототехника и её основные задачи и направления развития
- Основные понятия механики приводов, конструирования и программирования
- Понятие алгоритмов и основные принципы их построения
- Методы конструирования роботов и разработки программ для них уметь:

разрабатывать, конструировать и компоновать различные типы приводов и других элементов конструкций роботов.

- Ставить задачи и разрабатывать алгоритмы их выполнения
- Составлять программы для роботов по алгоритму
- Работать с визуальными средами программирования
- Производить отладку и доводку программ.

Содержание изучаемого курса

1. Вводное занятие.

Инструктаж по технике безопасности. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах вооружения стран НАТО.

Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания

Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.

Создание колесной базы на гусеницах

2. Моя первая программа.

Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.

Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка

3. Ознакомление с визуальной средой программирования

Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота

Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу

4. Робот в движении

Написание линейной программы.

Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе.

Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок».

Плавный поворот, движение по кривой

5. Первая программа с циклом

Написание программы с циклом. Понятие «цикл».

Использование блока «цикл» в программе.

Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»

6. Робот-танцор

Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота

Создание программы для движения робота по случайной траектории

7. Робот рисует многоугольник

Теория движения робота по сложной траектории

Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата

8. Робот, повторяющий воспроизведенные действия

Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения»

Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий

9. Робот, определяющий расстояние до препятствия

Ультразвуковой датчик

Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник

10. Ультразвуковой датчик управляет роботом

Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания

Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.

11. Робот-прилипала

Программа с вложенным циклом. Подпрограмма

Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика

12. Использование нижнего датчика освещенности

Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом

Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет.

13. Движение вдоль линии

Калибровка датчика освещенности

Робот, движущийся вдоль черной линии

14. Соревнования роботов

Робототехнические соревнования

Соревнования роботов на тестовом поле № 8547. Зачет времени и количества ошибок

15. Робот с несколькими датчиками

Датчик касания, типы касания

Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым

16. Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»

Создание собственных роботов учащимися и их презентация

Учебно-тематический план образовательной программы

1 год обучения.

Цель:

-создание условий для развития разносторонних способностей и интересов школьников.

Задачи:

-обучение основам конструирования, моделирования, программирования.

- развитие умения довести решение задачи до работающей модели.

- развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

- развитие умения анализировать ситуацию и самостоятельно находить решение и ответы на вопросы путём логических рассуждений.

Программа занятий.

1. Введение в робототехнику. Знакомство с конструктором. Первая элементарная модель.
2. Знакомство со средой программирования Mindstorm NXT 2.0
3. Знакомство с работой датчиков.
4. Создание роботов на основе работы датчиков.
5. Создание роботов для выполнения олимпиадных задач (сумо, кегельринг и др.)
6. Участие в соревнованиях.
7. Разработка собственного варианта робота.

1.Учебный план занятий.

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	3	1	2	тест
2	Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.	3	1	2	тест
3	1.Одномоторная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением.	3	0	3	Выполнени е задания
4	2.Робот пятиминутка	3	0	3	
5	3.Внедорожник	3	0	3	
6	4.Тележка с захватом	3	0	3	
7	5.Робот фут.	3	0	3	
8	1.Использование звука, экрана, движение вперед назад .	3	1	3	тест
9	2. Программы: Ускорения, плавный разворот, разворот на месте.	3	1	2	
10	3.Езда по квадрату	3	0	3	
11	4.Мой блок1, парковка	3	0	3	
12	5.Копирование действия, управление по звуку	3	1	2	
13	Сборка модели на гусеничном ходу	3	0	3	Выполнени е задания
14	Полно приводная модель робота	3	0	3	
15	.Програма определение расстояния, контроль расстояния	3	1	2	тест
16	Движение по линии, обнаружение касания	3	1	2	
17	Реакция на свет (один датчик, два датчика)	3	1	2	
18	Программа движение вдоль стенки	3	1	2	
19	Механическая передача. Передаточное отношение, передаточное число, редуктор	3	1	3	тест
20	Конкурс мини сумо	3	0	3	Соревнован ие
21	Конкурс сумо	3	0	3	
22	Конкурс борьба роботов	3	0	3	
23	Сборка шагоходов 4 ноги	3	0	3	Выполнени е задания
24	Шагоход 6 ног	3	0	3	
25	Шагоход 8 ног	3	0	3	
26	Соревнование шагоходов траектория	3	0	3	Соревнован ия
27	Соревнование шагоходов сумо	3	0	3	
28	Рычаг, свойства, сборка ударного механизма	3	1	2	тест
29	Соревнование роботов боксёров	3	0	3	Соревнование
30	Интерфейс программы. Блок движения, ожидания. Ветвление. Циклы. Переменные.	3	3	0	тест
31	Соревнование кегельринг	3	0	3	Соревнование
32	Выбор среды программирования, написание программы,	3	1	2	тест

	запуск её на модели. 1.Управление скоростью 2.Реакция на расстояние, освещённость. 3.Задержка срабатывания, датчик оборотов, управление оборотами, кнопки pxt 4.Калибровка датчиков, хранение файлов, мультизагрузка.				
33	Сборка механизмов захват	3	0	3	тест
34	Сборка механизмов захват-подъём	3	0	3	тест
35	Сборка модели «Мой собственный уникальный робот»	3	0	3	Защита проекта
36	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	3	1	2	
ИТОГО:		108	14	94	

2.1 Календарный учебный график.

№	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	05	9:00-11:20	Теория	3	Введение. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.	МАУ ДО ЦДО МАН шк.18	
2		12		Теория, практическая работа	3	1.Одноmotorная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением.		
3		19		практическая работа	3	2.Робот пятиминутка		
4		26		практическая работа	3	3.Внедорожник		
5	Октябрь	03		практическая работа	3	4.Тележка с захватом		
6		10		практическая работа	3	5.Робот футболист.		
7		17		Теория, практическая работа	3	1.Использование звука, экрана, движение вперед-назад		
8		24		Теория, практическая работа	3	2.Программы: Ускорения, плавный разворот, разворот на месте.		
9		31		Теория, практическая работа	3	3.Езда по квадрату		
10	но	07		Теория, практическая работа		4.Мой блок1, парковка		

11	я	14		Теория, практическ ая работа	3	5.Копирование действия, управление по звуку каб.№201.		
12	б	21		практическ ая работа	3	Сборка модели на гусеничном ходу		
13	р	28		Теория, практическ ая работа	3	Полно приводная модель робота		
14	ь	05		Теория, практическ ая работа	3	.Программа определение расстояния, контроль расстояния		
15	Д	12		Теория, практическ ая работа	3	Движение по линии, обнаружение касания		
16	е	19		Теория, практическ ая работа	3	Реакция на свет(один датчик, два датчика)		
17	к	26		Теория, практическ ая работа	3	Программа движение вдоль стенки		
18	б	09		Теория, практическ ая работа	3	Механическая передача. Передаточное отношение, передаточное число, редуктор		
19	р	16		практическ ая работа	3	Конкурс мини сумо		
20	ь	23		практическ ая работа	3	Конкурс сумо		
21		30		практическ ая работа	3	Конкурс борьба роботов		
22	ф	06		практическ ая работа		Сборка шагоходов 4 ноги		
	е	13		практическ ая работа	3			
23	в	20		практическ ая работа	3	Шагоход 6 ног		
24	р	27		практическ ая работа	3	Шагоход 8 ног		
	а							
25	л	06		Соревнова ние	3	Соревнование шагоходов		
26	ь	13		Соревнова ние	3	Рычаг, свойства, сборка ударного механизма		
27	м	20		Соревнова ние	3	Соревнование роботов боксёров	МАУ ДО ЦДО МАН шк18	
28	а	27		Теория, практическ ая работа	3	Интерфейс программы. Блок движения, ожидания. Ветвление. Циклы. Переменные.		
29	р	03		Соревнова	3	Соревнование кегельринг		

30	п р е л ь	10		ние				
31		17		Теория, практическ ая работа	3	.Выбор среды программирования, написание программы, запуск её на модели.		
32		24		Теория, практическ ая работа	3	1.Управление скоростью 2.Реакция на расстояние, освещённость. 3.Задержка срабатывания, датчик оборотов, управление оборотами, кнопки pxt 4.Калибровка датчиков, хранение файлов, мультизагрузка		
33	м а й	15		практическ ая работа	3	Сборка механизмов захват		
34		22		практическ ая работа	3	Сборка механизмов захват-подъём		
35		29		практическ ая работа	3	Сборка модели «Мой собственный уникальный робот»		
36		практическ ая работа		3	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»			
Итого:				108				

2.2 Календарный учебный график.

№	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведен	Форма контроля
1	Сентябрь	05	14.30-16.50	Теория	3	Введение. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики- касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.	МАУ ДО ЦДО МАН шк.18	
2		12		Теория, практическ ая работа	3	1.Одномоторная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением.		
3		19		практическ ая работа	3	2.Робот пятиминутка		
4		26		практическ ая работа	3	3.Внедорожник		
5	Октябрь	03		практическ ая работа	3	4.Тележка с захватом		
6		10		практическ ая работа	3	5.Робот футболист.		

7		17	Теория, практическ ая работа	3	1.Использование звука, экрана, движение вперед-назад		
8		24	Теория, практическ ая работа	3	2.Программы: Ускорения, плавный разворот, разворот на месте.		
9		31	Теория, практическ ая работа	3	3.Езда по квадрату		
10	н о я	07	Теория, практическ ая работа	3	4.Мой блок1, парковка		
11	б р ь	14	Теория, практическ ая работа	3	5.Копирование действия, управление по звуку каб.№201.		
12		21	практическ ая работа	3	Сборка модели на гусеничном ходу		
13		28	Теория, практическ ая работа	3	Полно приводная модель робота		
14	Д е к	05	Теория, практическ ая работа	3	.Программа определение расстояния, контроль расстояния		
15	а б р	12	Теория, практическ ая работа	3	Движение по линии, обнаружение касания		
16	ь	19	Теория, практическ ая работа	3	Реакция на свет(один датчик, два датчика)		
17		26	Теория, практическ ая работа	3	Программа движение вдоль стенки		
18	Я н в	09	Теория, практическ ая работа	3	Механическая передача. Передаточное отношение, передаточное число, редуктор		
19	а р ь	16	практическ ая работа	3	Конкурс мини сумо		
20		23	практическ ая работа	3	Конкурс сумо		
21		30	практическ ая работа	3	Конкурс борьба роботов		
22	ф е	06 13	практическ ая работа	3	Сборка шагоходов 4 ноги		
23	в р	20	практическ ая работа	3	Шагоход 6 ног		

24	а л ь	27		практическ ая работа	3	Шагоход 8 ног		
25	м	06		Соревнова ние	3	Соревнование шагоходов		
26	р	13		Соревнова ние	3	Рычаг, свойства, сборка ударного механизма		
27	т	20		Соревнова ние	3	Соревнование роботов боксёров		
28		27		Теория, практическ ая работа	3	Интерфейс программы. Блок движения, ожидания. Ветвление. Циклы. Переменные.		
29	а	03		Соревнова ние	3	Соревнование кегельринг		
30	п	10						
31	р	17		Теория, практическ ая работа	3	. Выбор среды программирования, написание программы, запуск её на модели.		
32	е	24		Теория, практическ ая работа	3	1.Управление скоростью 2.Реакция на расстояние, освещённость. 3.Задержка срабатывания, датчик оборотов, управление оборотами, кнопки pxt 4.Калибровка датчиков, хранение файлов, мультизагрузка		
33	л ь	15		практическ ая работа	3	Сборка механизмов захват		
34	м	22		практическ ая работа	3	Сборка механизмов захват-подъём		
35	а	29		практическ ая работа	3	Сборка модели «Мой собственный уникальный робот»		
36	й			практическ ая работа	3	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»		
Итого:					108		МАУ ДО ЦДО МАН шк18	

2.3 Календарный учебный график.

№	Месяц	Число	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведен	Форма контроля
1	Сентябрь	05	14.30-16.50	Теория	3	Введение. Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения.	МАУ ДО ЦДО МАН шк.18	
2		12		Теория, практическая работа	3	1.Одноmotorная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением.		
3		19		практическая работа	3	2.Робот пятиминутка		
4		26		практическая работа	3	3.Внедорожник		
5	Октябрь	03		практическая работа	3	4.Тележка с захватом		
6		10		практическая работа	3	5.Робот футболист.		
7		17		Теория, практическая работа	3	1.Использование звука, экрана, движение вперед-назад		
8		24		Теория, практическая работа	3	2.Программы: Ускорения, плавный разворот, разворот на месте.		
9		31		Теория, практическая работа	3	3.Езда по квадрату		
10		07		Теория, практическая работа	3	4.Мой блок1, парковка		
11		14		Теория, практическая работа	3	5.Копирование действия, управление по звуку каб.№201.		
12		21		практическая работа	3	Сборка модели на гусеничном ходу		
13		28		Теория, практическая работа	3	Полно приводная модель робота		
14	Декабрь	05		Теория, практическая работа	3	.Программа определение расстояния, контроль расстояния		

	к			ая работа				
15	а	12		Теория, практическая работа	3	Движение по линии, обнаружение касания		
16	б	19		Теория, практическая работа	3	Реакция на свет(один датчик, два датчика)		
17	р	26		Теория, практическая работа	3	Программа движение вдоль стенки		
18	ь							
19	Я	09		Теория, практическая работа	3	Механическая передача. Передаточное отношение, передаточное число, редуктор		
20	н							
21	в	16		практическая работа	3	Конкурс мини сумо		
22	а	23		практическая работа	3	Конкурс сумо		
23	р	30		практическая работа	3	Конкурс борьба роботов		
24	ь							
25	ф	06		практическая работа	3	Сборка шагоходов 4 ноги		
26	е	13						
27	в							
28	р	20		практическая работа	3	Шагоход 6 ног		
29	а	27		практическая работа	3	Шагоход 8 ног		
30	л							
31	ь							
32	м	06		Соревнование	3	Соревнование шагоходов		
33	а	13		Соревнование	3	Рычаг, свойства, сборка ударного механизма		
34	р	20		Соревнование	3	Соревнование роботов боксёров		
35	т	27		Теория, практическая работа	3	Интерфейс программы. Блок движения, ожидания. Ветвление. Циклы. Переменные.		
36								
37	а	03		Соревнование	3	Соревнование кегельринг		
38	п	10						
39	р	17		Теория, практическая работа	3	. Выбор среды программирования, написание		
40	е							
41	л							
42	ь							

МАУ ДО ЦДО МАН шк.18

					программы, запуск её на модели.		
3 2		24		Теория, практическая работа	3	1. Управление скоростью 2. Реакция на расстояние, освещённость. 3. Задержка срабатывания, датчик оборотов, управление оборотами, кнопки pxt 4. Калибровка датчиков, хранение файлов, мультизагрузка	
3 3	м	15		практическая работа	3	Сборка механизмов захват	
3 4	а	22		практическая работа	3	Сборка механизмов захват-подъём	
3 5	й	29		практическая работа	3	Сборка модели «Мой собственный уникальный робот»	
3 6				практическая работа	3	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	
Итого:					108		

Список литературы:

- Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. От амебы до робота: модели поведения.- М.: Наука, 1987.- 288 с.
- Комский Д.М. Простая кибернетика.- М.: Молодая гвардия, 1965.- 160 с.
- Кривич М. Машины учатся ходить: Научно-популярная литература.- М.: Детская литература, 1988.- 159 с.
- Не счесть у робота профессий.- М.: Мир, 1987.- 182 с.
- Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники. Введение в специальность. – М.: Высш. шк., 1990. – 224 с.
- Робототехника/Под ред. Е.П.Попова и Е.И.Юревича, М., 1984. – 288 с.
- Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9 кл./Под ред. И. М. Макарова, М., 1986 г.
- Русецкий А. Ю. В мире роботов.-М.: Просвещение, 1990-160 с.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей Санкт-Петербург 2010 г.

<http://robot.bmstu.ru>

<http://robosport.ru>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 310227031995278721568419988831218614170173341464

Владелец Гарматарова Серафима Гавриловна

Действителен с 05.09.2022 по 05.09.2023