

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА УЛАН-УДЭ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ТВОРЧЕСТВА ОКТЯБРЬСКОГО РАЙОНА ГОРОДА УЛАН-УДЭ»

Рассмотрена на заседании
методического совета
Протокол № 03 от «29»
августа 2023г.

Принята на
Педагогическом совете
Протокол № 03
от «29» августа 2023 г.

Утверждена:
приказом № 144 от «31»
августа 2023 г. Директор
МБУ ДО «ДТОР»
Н. Ю. Антипова



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«КиберКиндер Робототехника»**

Возраст обучающихся: 10 – 15 лет
Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Антипов Ярослав Юрьевич,
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ
2023 г.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты
- 1.3. Учебно – тематический план
- 1.4. Содержание программы
- 1.5. Планируемые результаты

2. Комплекс организационно педагогических условий

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Формы аттестации
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Методические материалы
- 2.6. Список литературы

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования

Пояснительная записка

Настоящая программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный Закон «Об образовании в РФ» № 273 – ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. №678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р.
- Приказ Министерства просвещения России от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки России ФГАУ «Федерального института развития образования» 2015 г.;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ"
- Закон РБ от 13.12.2013г. №240 – V «Об образовании в Республике Бурятия»;
- Концепция развития дополнительного образования детей в Республике Бурятия от 24.08.2015 № 512-р;
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3648 – 20);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». (VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);
- Устав МБУ ДО «Дом творчества Октябрьского района города Улан-Удэ».
- Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих образовательных программ МБУ ДО «ДТОР» приказ № 198 от «27» 04 2023 г.

Современный человек участвует в разработке, создании и потреблении огромного количества артефактов: материальных, энергетических, информационных. Соответственно, он должен ориентироваться в окружающем мире как сознательный субъект, адекватно воспринимающий появление нового, умеющий ориентироваться в окружающем, постоянно изменяющемся мире, готовый непрерывно учиться. Понимание феномена технологии, знание законов техники, позволит обучающимся соответствовать запросам времени и найти своё место в современной жизни.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«КиберКиндер Робототехника»** носит техническую направленность и предназначена для того, чтобы положить начало формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме этого, реализация программы помогает развитию коммуникативных навыков обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой деятельности.

Данная программа является модифицированной, т.к. разработана на основе следующих программ: «Удивительный мир Робототехники» (автор Е.Г. Ронский, педагог дополнительного образования МБУ ДО «Дом творчества Октябрьского района города Улан-Удэ», г.Улан-Удэ); «Робототехника» (автор А.А. Нешетаев, педагог дополнительного образования МКУ ОШИ «Мыскаменская школа-интернат среднего (полного) общего образования», с. Мыс Каменный); «Проектирование электронных устройств и робототехнических систем на основе микроконтроллерных плат» (автор Е.Г. Малинина, педагог дополнительного образования МБУ ДО «Детско-юношеский центр», г. Гурьевск)

Актуальность данной программы заключается в том, экономика России переходит на новый технологический уклад, который предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. Робототехника – это настоящие и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России», реализуемой с 2008 года.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она является

целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительной особенностью образовательной программы от уже существующих является включение в содержание раздела «Основы робототехники на платформе Spike Prime» и раздела «Подготовка к международным соревнованиям First Lego League».

Адресат программы.

Возраст обучающихся по данной программе: 10-15 лет. Группы формируются с учетом желания детей и родителей.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

Уровень программы, объем и сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы.

Срок реализации программы 3 года.

В первый год обучения (стартовый уровень): занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу (72 часа). На занятиях дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Spike Prime, с принципами работы датчиков: касания, освещенности, расстояния. На основе программного обеспечения обучающиеся знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей.

Во второй и третий года обучения (базовый уровень): занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа (144 часа). Занятия второго и третьего года обучения предполагают расширение знаний и усовершенствование навыков работы с конструктором LEGO EV3 и Spike Prime. Работа в режиме управление, работа в режиме конструирования. На основе этих программ обучающиеся проводят эксперименты с моделями, конструируют и проектируют робототехнические изделия (роботы для соревнований, роботы помощники в быту, роботы помощники в спорте и т.д.). Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств; Подготовка к участию в соревнованиях по международным регламентам First Lego League.

Формы обучения.

При реализации программы «КиберКиндер Робототехника» используются очная форма обучения. В случае возникновения неблагоприятной эпидемиологической ситуации и на основе приказов или других нормативных актов, допускается сочетание различных форм обучения: очно-заочная, очно-дистанционная.

Режим занятий.

	Уровень программы	Количество часов в неделю	Количество часов в год
1 год обучения	Стартовый уровень	2 часа: 2 раза в неделю по 1 часу	72 часа
2 год обучения	Базовый уровень	4 часа: 2 раза в неделю по 2 часа	144 часа
3 год обучения	Базовый уровень	4 часа: 2 раза в неделю по 2 часа	144 часа

Особенности организации образовательного процесса

Практическое занятие является основной формой организации образовательного процесса. Занятия проходят со всей группой, по подгруппам, парами, индивидуальные. Состав группы постоянный, в группе занимаются дети разного возраста.

Цель: развитие технических и творческих способностей обучающихся, самореализация и ранняя профориентация в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов и тем	часы			Форма аттсестации, контроля
		Теорети- ческие занятия	Практи- ческие занятия	Всего.	
1	ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ (в том числе техника безопасности)	1	–	1	Опрос, беседа
2	Робототехника для начинающих, базовый уровень	1	1	2	Беседа, наблюдение, практическое задание
3	Технология Spike Prime.	1	3	4	Наблюдение, практическое задание
4	Знакомство с конструктором.	1	5	6	Опрос, беседа, практическое задание
5	Начало работы с конструктором.	2	4	6	беседа, опрос, практическое задание
6	Программное обеспечение Spike Prime	2	6	8	Наблюдение, электронный практикум
7	Первая модель.	1	7	8	Наблюдение, электронный практикум,
8	Модели с датчиками.	2	8	10	беседа, практическое задание
9	Составление программ	2	8	10	Виртуальная лабораторная работа, опрос, защита проектов
10	Программирование моделей с датчиками.	2	8	10	Практикум, тест
11	Робототехнические соревнования	–	6	6	Защита проектов
12	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	–	1	1	Защита проектов, электронное тестирование
	ИТОГО:	15	57	72	

Содержание программы.

1. Вводное занятие

Теория:

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Задачи и программа объединения; литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопросы организации работы детей в творческом объединении. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания.

Техника безопасности. Правила безопасности труда при работе с инструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

2. Робототехника для начинающих, базовый уровень

Теория:

Основы робототехники. Понятия: датчик, микропроцессор, интерфейс, привод, алгоритм, программа, среды программирования и т. п.

Практика: Алгоритм программы представляется по принципу LEGO. Из визуальных блоков составляется программа. Каждый блок включает конкретное задание и его выполнение. По такому же принципу собирается сам робот из различных комплектующих узлов (датчик, двигатель, зубчатая передача и т. д.) узлы связываются при помощи интерфейса (провода, разъемы, системы связи, оптику и т. п.)

3. Технология Spike Prime.

Теория: О технологии Spike Prime. Хаб Spike Prime является «мозгом» робота. Это интеллектуальный, автономный или управляемый компьютером элемент конструктора LEGO, позволяющий роботу ожить и осуществлять различные действия. Различные датчики необходимы для выполнения определенных действий: определение цвета и освещенности, обход препятствия, движение по траектории, движение вдоль препятствия и т. д.

Практика: Установка батарей. Главное меню. Датчик цвета и подсветка. Гироскопический датчик. Датчик силы. Ультразвуковой датчик. Моторы. Использование Bluetooth.

4. Знакомство с конструктором.

Теория: В конструкторе SpikePrime применены новейшие технологии робототехники; программное обеспечение с удобным интерфейсом на базе образов и с возможностью перетаскивания объектов, а так же с поддержкой интерактивности; чувствительные сенсоры (датчики) и интерактивные сервомоторы; разъемы для беспроводного Bluetooth и USB подключений.

Практика: Твой конструктор (состав, возможности) Различия в комплектации наборов

46678, 45680, 51515. Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели. Микрокомпьютер Spike Prime. Аккумулятор (зарядка, использование). Как правильно разложить детали в наборе.

5. Начало работы.

Теория:

Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики). Тестирование: Мотор; Датчик цвета; Гироскопический датчик; Датчик силы. Ультразвуковой датчик. Структура меню. Снятие показаний с датчиков

Практика: Для начала работы заряжаем батареи. Учимся включать и выключать микроконтроллер. Подключаем двигатели и различные датчики с последующим тестированием конструкции робота.

6. Программное обеспечение SpikePrime

Теория:

Требования к системе. Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек. Контроллер. Дистанционное управление. Структура языка программирования

Установка связи: через USB-порт; с помощью устройства Bluetooth

Загрузка программы. Запуск программы. Память: просмотр и очистка

Практика: Моя первая программа (составление простых программ на движение) Разъяснение всей палитры программирования содержащей все блоки для программирования, которые понадобятся для создания программ. Каждый блок задает возможные действия или реакцию робота. Путем комбинирования блоков в различной последовательности можно создать программы, которые оживят робота.

7. Первая модель.

Теория: Сборка модели по технологическим картам (ТК).

Практика: Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ).

Первую модель собираем Блоху, являющейся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе.

Модели с датчиками.

Теория:

Сборка моделей и составление программ из ТК: с датчиком силы, датчиком цвета, ультразвуковым датчиком и с тестированием гироскопа.

Практика: Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.

Проводится сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с набором деталей для сборки робота. Составление собственных программ.

8. Программы.

Теория: Варианты изготовления и программирования робота.

Практика: Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

9. Программирование моделей с датчиками.

Теория: Необходимость и значимость датчиков конструктора

Практика: Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов»

10. Робототехнические соревнования:

Теория:

Категории соревнований. Используем видео материалы соревнований по конструированию роботов и повторяем их на практике. Затем применяем все это на соревнованиях.

Практика: Кельгеринг, робото-сумо, движение вдоль линии, путешествие по комнате. Соревнования роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок.

Требования к знаниям и умениям.

По окончании первого года обучающиеся должны:

ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

УМЕТЬ:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- прогнозировать результаты работы.

Учебно-тематический план 2 года обучения

№	Тема	Всего часов	В том числе:		Форма аттестации/контроля
			теорет.	практич.	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	2	2	-	Опрос, беседа
	Конструирование	8	2	6	
2	Способы крепления деталей. Высокая башня.	2	1	1	Наблюдение, практическое задание
3	Механический манипулятор (хваталка).	6	1	5	Наблюдение, практическое задание
	Стартовые модели.	30	7	23	
4	Тележки. История колеса. Одномоторная тележка.	4	1	3	Опрос, беседа, практическое задание
5	Тележка с автономным управлением.	4	1	3	Наблюдение, практическое задание
6	Двухмоторная тележка. Полный привод.	6	1	5	Наблюдение, практическое задание
7	Подключения EV3 .	2	1	1	Наблюдение, электронный практикум
8	Интерфейс EV3. Составление программ с использованием блока EV3.	8	2	6	Виртуальная лабораторная работа, наблюдение
9	Интерфейс программной среды LEGOMindstormsEduEV3	6	1	5	Электронный практикум, опрос
	Программирование	60	14	36	
10	Циклы	14	2	12	Наблюдение, практическое задание, опрос
11	Ветвление	14	2	12	Электронный практикум, опрос
12	Алгоритмы управления.	16	2	14	Опрос, практическое задание
13	Управление роботом через Bluetooth .	6	2	4	Наблюдение, практикум
14	Мой блок. Конструируем собственные блоки.	10	4	6	Виртуальная лабораторная работа, наблюдение, опрос
	Задачи для робота	40	8	32	

15	Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания).	10	2	8	Практикум, практическое задание, наблюдение
16	Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука).	10	2	8	Практикум, практическое задание, наблюдение
17	Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета. Два датчика света/цвета.	14	2	14	Виртуальная лабораторная работа, опрос, наблюдение
18	Движение за рукой используя датчик ультразвука.	6	2	4	Практикум, практическое задание, наблюдение
19	Подведение итогов	4	1	3	
	ВСЕГО:	144	34	110	

Содержание

1. Вводное занятие.

Теория: Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки. Презентация программы. Техника безопасности на занятиях. Правила внутреннего распорядка и поведение в коллективе. Правила работы с конструктором.

2. Конструирование.

Способы крепления деталей. Высокая башня.

Теория: Различия принципов конструирования. Способы крепления деталей. Жесткая конструкция. Конструирование самой высокой и устойчивой башни. Высота, устойчивость.

Практическая работа: конструируем модель «Башня».

3. Механический манипулятор (хваталка).

Теория: Подвижная конструкция. Понятие механизма.

Практическая работа: конструируем модель «Механический манипулятор».

4. Тележки.

Теория: История колеса. Одномоторная тележка.

Практическая работа: конструируем модель «Одномоторная тележка».

5. Тележка с автономным управлением.

Теория: Микроконтроллер. Автономное управление.

Практическая работа: конструируем модель «Тележка с автономным управлением».

6. Двухмоторная тележка. Полный привод.

Теория: Центр тяжести. Трехколесная тележка.

Практическая работа: конструируем модель «Двухмоторная тележка».

Практическая работа: конструируем модель «Двухмоторный вездеход».

7. Подключения EV3.

Теория: Технические характеристики EV3. Память, быстродействие. Порты. Кнопки. Элементы питания.

Практическая работа: Подключение электромоторов, датчиков, обмен данными между EV3 и компьютером с использованием USB-кабеля и Bluetooth. Программные среды.

8. Интерфейс EV3.

Теория: Составление программ с использованием блока NXT. Возможности управления моторами. Датчики. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования. Команды управления моторами в EV3 Edu.

Практическая работа: «Программируем без компьютера».

9. Интерфейс программной среды LEGOMindstormsEdu.

Теория: Язык программирования. Окно программы. Палитра команд. Рабочее поле программы. RoboCenter. Командный центр. Настройка параметров команд. Мотор вперед. Мотор назад. Поворот.

Практическая работа: «Плавный поворот», «Поворот на месте».

10. Циклы.

Теория: Цикл с параметром. Цикл с постусловием. Переменные. Три типа переменных.

Практическая работа: Программа «Вокруг квадрата».

11. Ветвление.

Теория: Ветвление. Переключатели. Режимы отражения блока «Ветвление». Параллельные ветвление.

Практическая работа: Сконструировать TriBot, написать программу, используя «Ветвление».

12. Алгоритмы управления

Теория: релейный регулятор, пропорциональный регулятор, пропорционально - дифференциальный регулятор.

Практическая работа: Программа с использованием П-регулятора «Робот описывает восьмерку», «Змейка».

13. Управление роботом через Bluetooth

Теория: использование 2-го блока EV3 - джойстик для робота.

Практическая работа: Программа «Пульт управления роботом».

14. Мой блок. Конструируем собственные блоки.

Практическая работа: Программа «Мой блок».

15. Поворот, парковка в гараж, остановка (датчик касания).

Теория: Параллельные процессы. Использование датчика касания. Управление моторами.

Практическая работа: Программа «Парковка в гараж».

16. Движения по звуковому сигналу, определение уровня шума (датчик звука).

Теория: Использование датчика звука. Управление моторами. Измерение уровня шума.

Практическая работа: Программа «Активация робота звуком».

17. Движение вдоль линии. Один датчик света/цвета.

Теория: Использование датчика света или цвета. Измерение уровня освещенности. Определение цвета с помощью датчика.

Практическая работа: Программа «Движение вдоль линии».

Практическая работа: Программа «Обнаружение черной линии».

18. Движение за рукой используя датчик ультразвука.

Теория: Использование датчика ультразвука. Измерение расстояния.

Практическая работа: Программа «Робот-прилипала».

19. Подведение итогов года.

Командные соревнования. Подведение итогов работы за год.

Требования к знаниям и умениям.

По окончании курса обучения дети должны:

Знать:

- что такое робототехника и её основные задачи и направления развития
- основные понятия механики приводов, конструирования и программирования.
- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами
- 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.

Учебно-тематический план 3 года обучения

Название разделов и тем		Теоретические занятия	Практические занятия	Всего часов	Форма аттестации и контроля
1.	Вводное занятие	1	1	2	Опрос, беседа
2.	Комплекты конструкторов LEGO-MINDSTORMSEducationNXT 9797 и 8547 и EV3 45544 и 31313	2	8	10	Наблюдение, тест
3.	Механическая передача	1	7	8	Тест, практическое задание
4.	Визуальная среда программирования	2	8	10	Виртуальный лабораторный практикум
5.	Алгоритмы управления	2	8	10	Тест, практическое задание
6.	Программирование в NXT-G	4	16	20	Практическое задание
7.	Программирование в LabView	4	16	20	Виртуальный лабораторный практикум, наблюдение
8.	Программирование в Robolab	4	16	20	Виртуальный лабораторный практикум, наблюдение
9.	Робототехнические соревнования	2	22	24	Практическое задание, зачетное соревнование
10.	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»	2	18	20	Защита проекта
Итого:		24	120	144	

Содержание

1. Вводное занятие.

Теория:

Задачи и примерная программа объединения; литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопросы организации работы детей в творческом объединении.

Понятие «робот», «робототехника». История возникновения понятия. Три закона робототехники – фантастика и реальность! Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма об организации и первых шагах в обучении и творчестве участников объединения, первых соревнованиях и первых успехах.

Практика:

Показ действующей модели робота и его программ: на основе различных датчиков и их комбинаций.

Техника безопасности. Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой лаборатории. Правила безопасности труда при работе с инструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

2. Комплекты конструкторов LEGO MINDSTORMS Education NXT 9797 и 8547 и LEGOMIND STORMS Education EV3 45544 и 31313

Теория:

Комплекты деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчиков различного типа и их комбинаций. Основные отличия модели 8547 (8527) и 9797. Переход от моделей NXT к EV3

Практика: Сравнение технических характеристик, особенности новых процессоров EV3, новые возможности в реализации задач (аппаратные и программные возможности), особенности их применения. Различия комплектов 45544 и 31313. Недостатки в комплектации новых наборов. Особенности программного обеспечения для EV3

3. Механическая передача

Теория:

Передаточное отношение, передаточное число, редуктор, мультипликатор (повторение). Применение различных типов передач, подбор передач по характеристикам и свойствам в зависимости от решаемых задач, Сложные, комбинированные и многоступенчатые передачи.

Практика: Сборка усложнённых и многоступенчатых механических передач, Нетрадиционное использование свойств передач и гибких элементов. Преобразователи типа движения, рычажные, шаговые и иные механизмы.

4. Визуальная среда программирования

Теория:

Понятие «среда программирования», «логические блоки». Сходство и различия в организации и принципах работы с программными средами: NXT-G, Robolab 2.9, Robot C. Возможности, предоставляемые программной средой LabView для программирования и отладки программ для процессоров EV3 и NXT.

Практика: Работа за компьютером. Способы загрузки и выгрузки программ с компьютера в блоки EV3 и NXT.

5. Алгоритмы управления

Теория:

Элементы теории автоматического управления. Управление мотором, синхронизация моторов, поворот на заданный угол, движение по линии, движение с двумя датчиками, движение вдоль стены. Варианты управления по двум и более параметрам. Методика разработки алгоритмов с элементами расчета усреднённых значений датчиков. Среднеарифметическое и среднеквадратичное отклонение текущих значений.

Практика: Особенности разработки алгоритмов управления для многовариантных задач.

6. Программирование в NXT-G

Теория:

Интерфейс программы. Написание линейной программы Блок движения, ожидания. Понятие «мощность мотора», «калибровка».[повторение] Применение блока «движение» в программах. Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. Ветвление. Циклы. Переменные. Программа с вложенным циклом. Подпрограммы.

Практика: Программирование двухмоторной тележки на движение вперед, плавный поворот, движение по кривой. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке». Использование блока «случайное число» для управления движением робота Ультразвуковой датчик. объезд препятствий с использованием датчика расстояния, использование датчика света. Написание программы для моделей: TriBot, RoboArm, Spike, Alpha Rex. Калибровка датчиков. Создание и редактирование собственных программных блоков (подпрограмм), их запись и использование. Импорт блоков из Интернета. Обновление программного обеспечения процессоров (перепрошивка), поиск и обновление ПО через Интернет. Поиск и загрузка драйверов для датчиков других производителей

7. Программирование в LabVIEW

Теория:

Интерфейс программы. Что в этой среде общего с NXT-G и в чем принципиальные отличия. Главное меню программы. Понятие «проект», загрузка готовых проектов и инструкций по

сборке и программированию. Панель инструментов быстрого доступа, назначение инструментов и их использование. Панель блоков и операторов. Назначение разделов: «действие», «управление операторами», «датчики», «операции с данными», «дополнения» и «мои блоки». Панель связи и диагностики: функции, использование и отражаемые параметры портов, датчиков и исполнительных механизмов Написание линейной программы.

Практика: Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. Ветвление. Циклы. Переменные. Программа с вложенным циклом. Подпрограммы. Использование блока «случайное число» для управления движением Инструменты, используемые в программной среде: Редакторы звука и изображения, «конструктор моего блока», мастер обновления ПО и мастер настройки беспроводных подключений. Создание и редактирование собственных программных блоков (подпрограмм), их запись и использование. Импорт блоков из Интернета. Обновление программного обеспечения процессоров (перепрошивка), поиск и обновление ПО через Интернет. Поиск и загрузка драйверов для датчиков других производителей. Загрузка и использование приложений. Обозреватель памяти и его возможности

8. Программирование в Robolab

Теория:

Режимы «Администратор», «Программист». Типы команд. Команды: действия, ожидания. Управляющие структуры. Модификаторы. Взаимодействие с NXT.

Практика: Программирование двухмоторной тележки на мощность моторов на 50%, 70%. Программирование мотора на выполнение 5, 7, 7.5, 11.75, 18 оборотов. Ожидание значения таймера. Циклы с условием значения датчика. Использование нижнего датчика освещенности Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом Движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности Датчик касания, типы касания. Блок «записи/воспроизведения». Запись траектории движения и её воспроизведение. Запуск программ на модели робота. Отладка программы.

9. Робототехнические соревнования

Практика:

Кельгеринг, робот-сумо, движение вдоль линии, путешествие по комнате. Соревнования роботов на тестовом поле № 8547. Зачет времени и количества ошибок

10. Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»

практика:

Создание собственных роботов учащимися и их презентация.

Требования к знаниям и умениям.

По окончании третьего года обучающиеся должны:

ЗНАТЬ:

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
 - порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
 - создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

УМЕТЬ:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
 - прогнозировать результаты работы.
 - планировать ход выполнения задания.
 - рационально выполнять задание.

**Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий,
включающий формы аттестации.**

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим занятий	Сроки промежуточной аттестации	Сроки рубежной аттестации	Сроки итоговой аттестации
1 год	02.09.2021	28.05.2022	36	72	2 раза в неделю по 1 часу	20 декабря – 15 января	12-22 мая	
2 год	02.09.2021	28.05.2022	36	72	2 раза в неделю по 2 часа	20 декабря – 15 января	12-22 мая	
3 год	02.09.2021	28.05.2022	36	72	2 раза в неделю по 2 часа	20 декабря – 15 января		12-22 мая

Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение:

1. Конструктор Lego Mindstorms Edu EV3 45544, Spike Prime 51515
2. Ресурсный набор Lego Mindstorms 45560
3. Компьютеры для обучающихся
4. Проектор/экран/телевизор
5. 3D принтер
6. Стол-полигон 240см x 120см
7. Наборы для тренировок FLL
8. Кабинет для занятий, столы, стулья ученические, шкаф-стеллаж для хранения оборудования
9. Осциллограф цифровой
10. Мультиметр

11. Наборы для конструирования подвижных механизмов
12. Наборы для конструирования робототехники начального уровня
13. Светодиодные лампы
14. Электромоторы
15. Наборы для конструирования автотранспортных моделей
16. Наборы для конструирования моделей и узлов
17. Наборы для конструирования моделей и узлов (основы механики)
18. Наборы для конструирования моделей и узлов (источники энергии)
19. Набор для конструирования моделей и узлов (пневматика)
20. Набор для изучения программирования на языке JavaScript
21. Наборы элементов для конструирования роботов
22. Датчики цвета
23. Ультразвуковые датчики
24. ИК-излучатель
25. ИК-датчик
26. Ноутбук
27. Стол для сборки роботов
28. Интерактивная панель с мобильной стойкой

Оценка достижений результатов

Формы оценки результативности освоения образовательной программы:

- ✓ теоретический аспект: тестирование, опрос, выполнение контрольных заданий и упражнений, зачет;
- ✓ практический аспект: наблюдение, выполнение контрольных заданий на робототехнических полигонах, зачетные соревнования, плановые (календарные) соревнования, виртуальный лабораторный практикум;
- ✓ развитие личностных качеств: наблюдение, самооценка.

По окончании полного курса обучения проводится итоговая аттестация воспитанников.

Оценочные материалы

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень теоретической подготовки обучающихся	Педагог разрабатывает самостоятельно (тесты, викторины)
Определения уровня воспитанности обучающихся	Методика Н.П. Капустина Методика С.М. Петровой «Пословицы»
Изучение социализированности личности	Методика М.И. Рожкова

<p>Определение уровня творческой активности обучающихся</p>	<p>Методика, разработанная авторами: М.И. Рожковым Ю. С. Тюнниковым Б. С. Алишевым Л.А. Воловичем</p>
---	---

Методические материалы

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.

Технологии, используемые в процессе обучения:

Технология исследовательского обучения, к которой относят следующие методы:

- эвристический (от гр. слова «эврика» - «нашел»), развивающий способности обучающихся мыслить и самостоятельно работать. Это метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)

Его разновидностями являются проблемный, поисковый (или частично-поисковый), исследовательский методы.

- частично-поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- поисковый – самостоятельное решение проблем.

Исследовательские методы в обучении дают обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения.

Технология проблемного обучения.

Этот метод позволяет активизировать самостоятельную деятельность обучающихся, направленную на разрешение проблемной ситуации, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Решением проблемных ситуаций и задач являются конструирование робота, составление схем и программирование моделей роботов, тестирование модели, устранение неполадок. Активизируя творческое и критическое мышление, обучающиеся способны оптимизировать собственное решение задачи.

Технология сотрудничества.

Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей. Это и работа в парах, группах и коллективная работа. Она подразумевает такие виды работ, как: обучающийся - педагог, обучающийся - обучающийся.

Обучающимся часто приходится работать в группах или парах. Самое главное умение, приобретаемое обучающимися, – это умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде. Обучающиеся, работая в парах или группах, учатся договариваться и сотрудничать, представлять свои проекты перед слушателями, задавать вопросы и отвечать на них, передавать свои знания новичкам - это способствует развитию коммуникативных УУД.

Технология - информационно-коммуникационная (ИКТ).

Это технология доступа к различным информационным источникам и инструментам совместной деятельности, направленной на получение конкретного результата. С помощью ИКТ -технологий обучающиеся учатся:

- осуществлять сбор, переработку и представление информации по заданной теме, используя различные источники;
- передавать содержание информации адекватно поставленной цели, переводить информацию из одной знаковой системы в другую, выбирать знаковую систему в соответствии с коммуникативной ситуацией;
- использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки, передачи, систематизации информации, создавать презентации результатов исследовательской и практической деятельности;
- участию в дискуссии, следованию правилам ведения диалога.

Метод проектов

Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности обучающегося.

Сбор любого робота – это проект. Основные этапы разработки проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструктора
4. Составление программы для работы механизма в среде (LEGO Education, Mindstorms,).
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При выполнении проекта обучающиеся создают свои модели в начале обучения по инструкции, а затем самостоятельно, используя все полученные ранее знания и наработанный опыт.

Список литературы:

1. Абушкин, Дмитрий Борисович. Педагогический STEM-парк МГПУ / Д.Б. Абушкин // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 10. - С. 8-10.
2. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практикоориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.
3. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 3. - С. 32-39.
4. Бешенков, Сергей Александрович. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 5. - С. 20-22.
5. Бешенков, Сергей Александрович. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019. - № 7. - С. 17-22.
6. Бешенков, Сергей Александрович. На пути к конвергенции общеобразовательных курсов информатики и технологии / С.А. Бешенков [и др.] // Информатика и образование. ИНФО. - 2016. - № 6. - С. 32-35.
7. Богданова, Д.А. Социальные роботы и дети / Д.А. Богданова // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 4. - С. 56-60.
8. Гриншкун, Вадим Валерьевич. Новое образование для информационных и технологических революций / В.В. Гриншкун, Г.А. Краснова // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия "Информатизация образования". - 2017. - № 2. - С. 131-139.
9. Евдокимова, В.Е. Организация занятий по робототехнике для дошкольников с использованием конструкторов LEGO WeDo / В.Е. Евдокимова, Н.Н. Устинова // Информатика в школе. - 2019. - № 2. - С. 60-64.
10. Емельянова, Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н. Емельянова // Педагогическая информатика. - 2018. - № 1. - С. 22-32.
11. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора "Роббо" в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019. - № 6. - С. 59-61.
12. Иванов, Анатолий Андреевич. Основы робототехники : учеб. пособие для студентов вузов... / А.А. Иванов. - М. : Форум, 2012. - 222 с. : ил., схем., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 220. - Сер. указ. на обороте тит. л. - ISBN 978-5-91134- 575-4.
13. Поляков, Константин Юрьевич. Робототехника / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин // Информа-

тика. - 2015. - № 11. - С. 4-11.

14.Салахова, А.А. Техническое творчество и соревнования для формирования новых качеств личности : На примере робототехнических соревнований / А.А. Салахова // Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 22-24.

15.Самылкина, Надежда Николаевна. Влияние образовательной робототехники на содержание курса информатики основной школы / Н.Н. Самылкина, И.А. Калинин // Информатика в школе. - 2017. - № 8. - С. 16-21.

16.Самылкина, Надежда Николаевна. Проектный подход к организации внеурочной деятельности в основной школе средствами образовательной робототехники / Н.Н. Самылкина // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 8. - С. 18-24.

17.Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся / О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. - 2016. - № 4. - С. 32-36.

18.Сиразетдинов, Р.Т. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА / Р.Т. Сиразетдинов, А.В. Фадеев, Р.Э. Хисамутдинов // Информатика и образование. ИНФО. - 2019. - № 1. - С. 33-39.

19.Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 4. - С. 8-16.

24.Тарапата, В.В. Робототехника. Уроки 1-5 / В.В. Тарапата // Информатика. - 2014. - № 11. - С. 12-25.

20.Тарапата, Виктор Викторович. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. - М. : Лаб. знаний, 2017. - 109 с. : ил., табл. - (Шпаргалка для учителя). - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-00101-035-7.

21.Тарапата, Виктор Викторович. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. - 2019. - № 5. - С. 52-56.

ЭОР:

1. [FIRST Lego League \(future-engineers.ru\)](http://future-engineers.ru)
2. [Материалы и ресурсы | LEGO® Education](#)
3. [Сборка новых моделей из ваших конструкторов LEGO. Инструкции и схемы \(legko-shake.ru\)](http://legko-shake.ru)
4. [Programming Lessons \(primelessons.org\)](http://primelessons.org)
5. [Home | FLL Tutorials](#)