

Муниципальное казенное учреждение
дополнительного образования
«Кореневский районный Дом детского творчества»
Кореневского района Курской области

Приложение №
к дополнительной образовательной
программе
МКУ ДО «Кореневский районный ДДТ»

Принята решением педагогического
совета (протокол от 30.08.19 № 13)

Утверждена приказом МКУ ДО
«Кореневский районный ДДТ»
от 30.08.19 № 24
Директор Паша Т.Н. Парашай

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

«Робототехника»

Срок реализации – 1 год

Возраст обучающихся 10 - 14 лет

Педагог дополнительного образования
Ульшин Семён Юрьевич

Коренево 2019

Актуальность

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Данная проблема существует на фоне постоянно возрастающих потребностей в таких специальностях, как «Инженер-конструктор» и «Программист». Согласно анализу многих кадровых агентств и других исследователей рынка труда, спрос на инженерные специальности сохранится, и будет занимать ведущие позиции в рейтинге востребованности .

Необходимо вернуть массовый интерес молодежи к научно-техническому творчеству, и наиболее перспективный путь в этом направлении – это робототехника, позволяющая в игровой форме знакомить детей с наукой. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и технического проектирования соприкасаются с областью высоких технологий и проблемами искусственного интеллекта.

По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Интенсивное использование роботов в быту, производстве, медицине, военном деле и других сферах, требует высокий уровень умений и знаний не только от специалистов-разработчиков, но и от рядовых пользователей, которым придётся сталкиваться с управлением роботами ежедневно.

Изучение робототехники позволяет на практике рассмотреть многие темы из учебного предмета «Информатика и ИКТ», которые иногда встречают затруднения в ходе освоения основного курса. А именно, алгоритмизация и программирование, исполнитель, логика, основы устройства компьютера. Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика и технология.

Робототехника ориентирована на работу в команде, что способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Цель:

Развить интерес школьников к конструированию и программированию технических систем, расширить их область знаний, а также придать необходимый импульс для творческой реализации в робототехнике и смежных с нею областях (программирование, механика, электроника, инженерное конструирование).

Задачи:

1. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.
2. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
3. Ознакомление с основными принципами механики и кибернетики.
4. Развитие умения работать по предложенным инструкциям.

5. Развивать творческие способности и логическое мышление, умение не стандартно подходить к решению задачи.
6. Ознакомление с основами программирования в графической среде разработки;
7. Формирование целостной, междисциплинарной системы знаний, миропонимания и современного научного мировоззрения.
8. Формирование навыков самообразования, самореализации личности.
9. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

10. Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
11. Развитие соревновательного принципа в деятельности.

Общая характеристика программы

Программа элективного курса «Основы робототехники» построена на применении конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3 для достижения образовательных целей. LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных.

Программа первого года обучения рассчитана на 216 часа. Занятия проводятся два раза в неделю по два часа. Возрастная категория детей от 10 до 14 лет.

Программа модифицированная, создана на основе примерных программ, в соответствии с:

-Концепцией духовно-нравственного воспитания и развития личности гражданина России;

-Законом «Об образовании в Российской Федерации» (21.12.2012№273-ФЗ): Ст.2 п.9,Ст.2 п.25,Ст.2 п.28,Ст.12 п.4,Ст.12 п.5,Ст.13 п.1,Ст.28 п.3,Ст.75 п.2,Ст.75 п.4.

-Приказом Минобрнауки России от 9.11.2018г. № 196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

-Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Письмо Минобрнауки «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»№06-1844 от 11.12.2006).

Помещение для занятий должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям (СанПин 2.4.4.3172-14).

Программа предусматривает большее количество учебного времени на проведение практических работ, в сравнении с теоретическими вопросами. Содержание программы предусматривает учебное время на обобщение материала и

индивидуальную работу с учащимися для реализации их творческих идей, а также подготовке к соревнованиям.

Подведение итогов работы проходит в форме презентаций, выставок, состязаний, конкурсов, конференций и т.п.

Порядок реализации программы подразумевает первоначальное овладение принципами соединения деталей, навыками конструирования моделей, методами их усовершенствования, а также ознакомление с работой в среде программирования. Далее осуществляется углубление полученных теоретических знаний и практических навыков при выполнении поставленных заданий-миссий, участии в соревнованиях, анализе существующих моделей и создании творческих проектов.

Необходимое оборудование и учебные материалы:

- определённое количество наборов конструктора LEGO Mindstorms EV3 (основной + расширенный), из расчёта 1 комплект на 1-2 учеников;
- набор заданий LEGO Mindstorm , «Инженерные проекты»;
- набор деталей LEGO Mindstorm ;
- рабочие места для учителя и учеников оборудованные ноутбуками с установленным программным обеспечением LEGO Mindstorm Education EV3;
- набор полей для соревнований;
- различные плакаты, справочные материалы;
- зарядное устройство;
- учебная литература;
- средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран).

Содержание разделов и тем.

Вводное занятие. Основы работы с EV3. (4 ч).

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Описание курса, предстоящей работы.

Понятие проектной деятельности.

Знакомство с конструктором, рабочим местом и средой разработки программ, правила работы.

Первый шаг в робототехнику (64ч.)

Основные управляющие детали конструктора. Их название и назначение.

Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3.

Запись программы и запуск ее на выполнение.

Сервомоторы и различные датчики EV3, их устройство и характеристики, освоение методов работы с ними.

Программное обеспечение и программирование (42ч.)

Сбор обучающего робота. Изучение способов движения (по прямой и кривой траектории) с использованием различных датчиков. Захват и перемещение объектов.

Первые соревнования роботов «Весёлые старты», «Кегельринг», «Змейка».

Программирование датчиков и моторов (36ч.)

Рассматривается группа управляющих операторов и варианты их применения. Изучения операторов ветвления и цикла, принципа многозадачности. Полученные знания применяются для решения задач из предыдущих тем наглядно демонстрируя новые возможности и получаемые преимущества при их использовании.

Robot Educator, более сложные действия(30ч.)

Рассматриваются механизмы обработки данных и методы их применения в программной среде разработки. Изучаются такие понятия, как: шина данных, тип данных, генератор случайных чисел, сравнение величин, логические операции, переменная и массив. Полученные знания используются при составлении более сложных и эффективных программ для решения различных задач, соревнований.

Космические исследования (10ч.)

Ознакомление с использованием роботов в космонавтике. Исследование космоса — изучение космического пространства и небесных тел с помощью космических аппаратов. Исследования космоса ведутся как с помощью пилотируемых космических полетов, так и с помощью автоматических космических аппаратов. Техническому исследованию космоса предшествовало развитие астрономии и создание крупных и относительно эффективных ракет в начале XX века. Началом эпохи освоения космоса можно считать запуск первого искусственного спутника Земли — Спутник-1, запущенного Советским Союзом 4 октября 1957 года.

Заключительные и творческие проекты(24ч.)

Учащиеся реализуют собственный проект. В ходе их работы с одной стороны осуществляется коллективное обсуждение и критика их идей, а с другой напротив защита собственного мнения и принятых решений учениками. Для вдохновения на собственные идеи проходит анализ готовых проектов, их конструкций и программ. В конце темы каждый учащийся (либо группа учеников) выступает с защитой своего проекта, используя демонстрацию работы робота и средства компьютерных презентаций.

Итоговое занятие (6ч.)

Планируемые результаты изучения курса

Основными результатами изучения курса, являются стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, формированию творческой личности, привитие навыков коллективного труда, а также развития интереса к технике, конструированию, программированию и высоким технологиям. В дальнейшем, учащиеся смогут более осознанно подойти к выбору инженерной направленности обучения.

В результате изучения курса учащиеся должны

Знать/понимать:

- 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;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы графических языков программирования;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

Уметь:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые 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
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности

Познавательная деятельность, универсальные учебные действия

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

Использовать общие приемы решения поставленных задач; преобразовывать практическую задачу в образовательную; умение самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель; исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике.

Формирование системного мышления, т.е. способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое; осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем.

Информационно-коммуникативная деятельность, коммуникативные универсальные учебные действия

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Умение ставить вопросы, обращаться за помощью, проявлять активность для решения коммуникативных задач; умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи (план, алгоритм, модули и т.д.); умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, установленными нормами; умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.

Адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности; умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения; формулировать собственное мнение и позицию.

Рефлексивная деятельность

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.).

Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

Регулятивные универсальные учебные действия

Целеполагание – формулировать и удерживать учебную задачу.

Планирование:

- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.
- определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата;
- умение вносить необходимые дополнения и изменения в ходе решения задач.

Формы контроля

- Проверочные работы;
- Практические занятия;
- Творческие проекты;
- Соревнования;
- Опросы;
- Обсуждения.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора. Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий

- занятие-консультация;
- практикум;
- занятие-проект;
- занятие проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задач.

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Тематическое планирование первый год обучения

№п/п	Название разделов	Всего часов	Теория	Практика	Виды контроля	
1.	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	4	4			
2.	Первый шаг в робототехнику	64	26	38	Выставка	
3.	Программное обеспечение и программирование	42	8	36	Выставка	
4.	Программирование датчиков и моторов	36	10	26	Выставка	
5.	Robot Educator, более сложные действия	30	8	22	Выставка	
6.	Космические исследования	10	10		Презентация	
7.	Заключительные и творческие проекты	24	8	16	Выставка	
8.	Итоговое занятие	6	6			
	Итого	216	80	136		

Календарно-тематической план первый год обучения

№п/п	Тема	Всего	Теория	Практика	Дата
1.	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	4	4		
2.	Первый шаг в робототехнику	64			
	Передовые направления в робототехнике	6	6		
	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	6	2	4	
	Способы передачи	6	2	4	

	движения.				
	Понятия о редукторах.	4	2	2	
	Программа Lego Mindstorm.	6	2	4	
	Понятие команды, программа и программирование	6	6		
	Роботы и эмоции	8	2	6	
	Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	8	2	6	
	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	8	2	6	
	Сборка простейшего робота по инструкции.	6		6	
3.	Программное обеспечение и программирование	42			
	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы.	14	4	10	
	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад Использование команды «Жди» Загрузка программ в EV3	14	4	10	
	Самостоятельная творческая работа учащихся	14		14	
4.	Программирование датчиков и моторов	36			
	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	6	2	4	

	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	6	2	4	
	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	8	2	6	
	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	10	2	8	
	Самостоятельная творческая работа учащихся	6	2	4	
5.	Robot Educator, более сложные действия	30			
	Динамическое управление	6	2	4	
	Оператор цикла. Условия выхода из цикла. Прерывание цикла.	6	2	4	
	Многозадачность. Понятие параллельного программирования.	6	2	4	
	Конструирование и программирование робота для соревнования «Сортировщик»	12	2	10	
6.	Космические исследования	10			
	История развития космической робототехники	2	2		
	Рассмотрение примеров использования	2	2		

	роботов в космосе				
	Перспективные задачи космической робототехники	2	2		
	Почему космические исследования важны для каждого из нас	2	2		
	Ознакомление с планетами и малыми телами Солнечной системы	2	2		
7.	Заключительные и творческие проекты	24			
	Творческие проекты по замыслу обучающегося	6	2	4	
	Творческие проекты по замыслу обучающегося	6	2	4	
	Творческие проекты по замыслу обучающегося	6	2	4	
	Творческие проекты по замыслу обучающегося	6	2	4	
8.	Итоговое занятие	6			
	Экскурсия	4	4		
	Итоговое занятие	2	2		
	Итого	216	80	136	

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Литература для педагога

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html

3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks

Литература для обучающихся

- 1.Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
- 2.Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
- 3.Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
- 4.Материалы сайтов<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Электронные учебные пособия

1. <http://www.metodist.ru> Лаборатория информатики МИОО
2. <http://www.it-n.ru> Сеть творческих учителей информатики
3. <http://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка учителя информатики
4. <http://fcior.edu.ru><http://eor.edu.ru> Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ОМС)
5. <http://pedsovet.su> Педагогическое сообщество
6. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
7. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
8. <http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
9. http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
10. http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
11. <http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>