

**Государственное профессиональное образовательное учреждение
Тульской области
«Чернский профессионально-педагогический колледж»**

Программа рассмотрена и одобрена
на заседании Научно-методического совета
Протокол от 04.09.2018 г. № 1



**Дополнительная общеразвивающая программа
«Робототехника»
рекомендована обучающимся 10-13 лет**

Направленность: **техническая**
Уровень образования: **углубленный
(продвинутый)**
Срок реализации: **1 год**

Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Василенко Александр Вячеславович

Чернь, 2018

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по внеурочной деятельности «Робототехника» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования и рассчитана на изучение образовательной робототехники во внеурочное время с использованием программируемых конструкторов и программного обеспечения Lego Mindstorms.

Реализация программы позволяет решать задачу подготовки молодого поколения к жизни в условиях информационного общества, способствует развитию мышления, интеллектуальных способностей, обучению школьников основам инженерной деятельности с целью привлечения их интереса к инженерно-техническим специальностям, вооружает их умениями и навыками использования компьютера и робототехнических устройств для решения познавательных и творческих задач, помогает в выборе дальнейшей профессиональной деятельности.

Цели программы:

- формирование интереса обучающихся к инженерно-техническому творчеству;
- формирование информационной культуры обучающихся, соответствующей требованиям современного мира;
- развития навыков программирования и решения алгоритмических задач.

Задачи:

- продолжение знакомства с конструкциями робототехнических устройств, приемами их сборки, конструирования и проектирования;
- программирование заданного поведения модели;
- создание моделей с обратной связью;
- проведение систематических наблюдений и изменений;
- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов на поведение модели робота;
- установление причинно-следственных связей;
- развитие пространственного, математического, логического мышления;
- знакомство с технической терминологией;
- описание моделей роботов с использованием технической терминологии;
- коллективное обсуждение идей, развитие навыков индивидуального и коллективного труда (умение распределять обязанности, планировать свои действия в соответствии с общим замыслом, эффективно распределять обязанности, добиваться результата, анализировать ошибки и неудачи);
- формирование творческого отношения к выполняемому заданию.

Содержание программы рассчитано обучающихся, имеющих начальные знания по робототехнике. Продолжительность обучения - 1 год. (72 часа часов). Возраст обучающихся - 10-15 лет. Оптимальное число обучающихся в группе - 10 человек. Режим занятий - 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Общая характеристика учебного предмета

Робототехника - область техники, связанная с разработкой и применением роботов, а также компьютерных систем для управления ими, сенсорной обратной связи и обработки информации. Роботы и робототехнические системы предназначены для выполнения рабочих операций от микро- до макроразмерностей, в том числе с заменого человека на тяжелых,

утомительных и опасных работах.

В настоящее время робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Образовательная робототехника представляет собой дидактическую модель робототехнической науки. Элементы этой модели не являются научным и инженерно-техническими знаниями в области роботостроения и могут быть использованы для организации пропедевтического обучения школьников основам инженерно-технической деятельности. Круг задач, решаемых образовательной робототехникой, достаточно широк, поскольку робот может выступать не только объектом для изучения, но и средством учебного моделирования и конструирования. К тому же образовательная робототехника - это интегративная предметная область, отражающая современный уровень развития науки и техники. Характеризуя образовательную робототехнику как интегративный курс, можно выделить целевой, содержательный, деятельностный, воспитательный, развивающий аспекты её преподавания.

Целевой аспект: робототехника рассматривается как средство реализации ФГОС общего образования, проектная деятельность на занятиях по робототехнике способствует эффективному формированию у школьников всего комплекса универсальных учебных действий (познавательных, регулятивных, личностных, коммуникативных)

Содержательный аспект: в ходе изучения робототехники у учителя появляется возможность эффективной реализации межпредметных связей по основным школьным предметам «Информатика», «Физика», «Математика». Стоит отметить и межпредметные связи образовательной робототехники с биологией. Так, зачастую биологические механизмы сенсорных и двигательных функций живых организмов являются прототипам сенсорных и двигательных систем робота.

Деятельностный аспект связан с освоением в рамках курса образовательной робототехники видов деятельности, присущих предметам естественнонаучного цикла: систематическое наблюдение, выдвижение гипотезы, прогнозирование, сбор и интерпретация данных, анализ полученных результатов, формулировка выводов. Ведущим методом при обучении школьников образовательной робототехнике является метод проектов, ориентированный на самостоятельную деятельность учащихся - индивидуальную, парную, групповую, которую учащиеся выполняют в течение определенного отрезка времени.

Воспитательный аспект образовательной робототехники связан как с профориентационной функцией курса (на занятиях представляются образцы инженерной деятельности), так и с культурологической (знания по робототехнике как «значимые формы социокультурного опыта человечества»).

Робототехника на сегодняшний день является одним из ключевых направлений научно-технического прогресса.

Развивающий аспект образовательной робототехники заключается в том, что синтез

конструирования и программирования в одном курсе позволяет решать задачи развития у обучающихся познавательных процессов (восприятия, мышления и речи, памяти, воображения), развитие форм мышления (анализ, синтез, сравнение), развитие качеств личности (поведение и поступки, интеллектуальные, особенности, организационно-волевые качества, творческий потенциал).

Таким образом, образовательная робототехника как интегративный курс обладает значительным потенциалом в школьном обучении, отвечая требованиям современного производства, способствуя углублению и систематизации знаний учащихся по основным школьным предметам, позволяя сориентироваться в выборе будущей профессии. С помощью многосторонних межпредметных связей образовательной робототехники с базовыми школьными предметами задачи обучения, развития и воспитания, учащихся решаются на качественно новом уровне, закладывается фундамент для комплексного подхода в решении сложных проблем реальной действительности.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса «Робототехника»

Метапредметные результаты:

Регулятивный блок УУД

- формирование алгоритмического мышления - умение планировать последовательность действий для достижения какой-либо цели (личной, коллективной, учебной, игровой.);
- умение решать задачи, ответом для которых является описание последовательности действий на естественных и формальных языках;
- умение вносить необходимые дополнения и изменения в план и способ действия в случае расхождения начального плана (или эталона), реального действия и его результата;
- умение использовать различные средства самоконтроля.

Познавательный блок УУД

- умение представлять информацию об изучаемом объекте в виде описания: ключевых слов или понятий, текста, списка, таблицы, схемы, рисунка;
- умение создавать информационные модели объектов, процессов на естественном и формальном языках;
- умение применять начальные навыки по использованию компьютера для решения простых информационных и коммуникационных учебных задач;
- формирование системного мышления - способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое;
- формирование объектно-ориентированного мышления - способность работать с объектами, объединять отдельные предмеры в группу с общим названием, выделять общие признаки предметов в этой группе или общие функции и действия, выполняемые этими или над этими объектами;
- формирование формального мышления - способность применять логику при решении информационных задач, умение выполнять операции над понятиями и простыми суждениями;
- формирование критического мышления - способность устанавливать противоречие, т.е. несоответствие между желаемым и действительным;
- осуществить перенос знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинировать известные средства для нового решения проблем;

- формулировать гипотезу по решению проблем.

Коммуникативный блок:

- умение определять наиболее рациональную последовательность действий по коллективному выполнению учебной задачи, а также адекватно оценивать и применять свои способности в коллективной деятельности;
- умение самостоятельно оценивать свою деятельность и деятельность членов коллектива посредством сравнения с деятельностью других, с собственной деятельностью в прошлом, с установленными нормами;
- умение использовать монолог и диалог для выражения и доказательства своей точки зрения, толерантности, терпимости к чужому мнению, к противоречивой информации;
- умение использовать информацию с учётом этических и правовых норм.

Личностные результаты

- формирование понятия связи различных процессов, объектов с информационной деятельностью человека;
- актуализация сведений из личного жизненного опыта информационной деятельности;
- формирование критического отношения к информации и избирательности её восприятия, уважения информационным результатам деятельности других людей;
- формирование основ правовой культуры в области использования информации;
- формирование навыков создания и поддержки индивидуальной информационной среды, навыков обеспечения защиты значимой личной информации, формирование чувства ответственности за качество личной информационной среды;
- формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности - качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Учащиеся, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций. Данный курс призван решить следующие образовательные и развивающие задачи.

Учащиеся должны знать:

- правила техники безопасной работы с механическими устройствами и средствами информатизации;
- основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- компьютерную среду визуального программирования роботов;

Учащиеся должны уметь:

- демонстрировать технические возможности роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (плани-

рование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, опыта конструирования);

- создавать реально действующие модели роботов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- понимать простые программы, написанные в среде программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3, писать собственные программы для созданных роботизированных устройств, корректировать и выполнять отладку программ.

- работать со справочной системой среды программирования, с литературой и ресурсами сети Интернет.

Основным методом обучения в данном курсе является метод проектов. Проектная деятельность в образовательной робототехнике позволяет развить конструкторские, инженерные и творческие способности учащихся. Роль учителя состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи, а затем консультировании учащихся в процессе конструирования и программирования.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения практической работы по сборке конструкции и ее программирования на компьютере с последующим представлением и защитой на творческих и интеллектуальных конкурсах и соревнованиях разного уровня.

В преподавании данного курса используется широкий спектр форм, методов и приемов.

Формы организации учебных занятий

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются:

- практикум;
- урок-консультация;
- урок-ролевая игра;
- урок-соревнование;
- выставка;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

Приемы:

- «мозговой штурм»;
- творческий поиск;
- анализ объектов и признаков;
- создание моделей.

Методы обучения

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

Систематизирующий (беседа по теме и т.д.);

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);

Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Простейшие механизмы

Робот Mindstorms EV3. Правила работы. Техника безопасности. Изучение деталей конструктора (название, назначение, способы крепления). Построение фантастического животного, устойчивой конструкции башни, механического манипулятора. Механическая передача.

Тема 2. Моторы. Программирование движения робота по различным траекториям

Электродвигатель. Построение одномоторной тележки. Модуль EV3. Интерфейс, функции и возможности модуля. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3. Интерфейс программы. Проект. Панель свойств проекта. Операции с проектом. Панель аппаратных средств. Загрузка и запуск программы для робота. Справочная система. Построение двухмоторной тележки по инструкции. Изучение программных блоков управления моторами: «Большой мотор», «Рулевое управление», «Независимое управление моторами», «Средний мотор». Реализация движений робота по прямой вперед/назад, с поворотами, по замкнутой заданной траектории, по квадрату.

Тема 3. Роботы и эмоции

Использование программных блоков: «Экран», «Ожидание», «Звук», «Индикатор состояния модуля», «Кнопки управления модулем», «Переключатель». Редактор звука. Редактор изображения. Операции со звуком и изображениями в проекте. Проект «эмоциональный робот». Параллельные последовательности в программе.

Тема 4. Конструирование роботов

Сборка учебной модели робота по инструкции. Космонавтика. Роботы в космосе. Построение модели космического робота по собственному замыслу.

Тема 5. Управление мобильным роботом. Работа с датчиками

Управление роботом с использованием датчика касания. Использование гироскопического датчика, ультразвукового датчика, датчика цвета. Программные блоки для обработки показания датчиков. Цикл. Типы данных. Использование шины данных. Вывод показаний датчиков на экран. Переменная. Блок «Математика». Алгоритмы движения робота по черной линии. Состязания роботов.

Тема 6. Итоговый проект

Выбор темы. Изучение тем. Работа с литературой, ресурсами Интернет, планирование работы. Построение модели робота, программирование, тестирование и отладка программы. Описание модели робота и подготовка презентации, демонстрация проекта.

УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ занятия	Кол-во часов	Тема занятия
Тема 1. Простейшие механизмы (6 часов)		
1	1	Робот Mindstorms EV3. Правила работы. Техника безопасности
2	1	Фантастическое животное. Изучение деталей конструктора. Построение модели животного по собственному замыслу
3	1	Самая высокая башня. Построение устойчивой конструкции башни по собственному замыслу
4	1	Механический манипулятор. Эксперименты с захватом объектов
5-6	2	Механическая передача. Знакомство с понятием и видами передачи
Тема 2. Моторы. Программирование движения робота по различным траекториям (17 часов)		
7-8	2	Одномоторная тележка. Построение простейшей одномоторной тележки. Понижение и повышение передачи. Преодоление препятствий
9-10	2	Модуль EV3. Интерфейс, функции и возможности модуля
11-12	2	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3. Интерфейс программы. Создание, сохранение, открытие проекта
13-14	2	Программный блок "Большой мотор". Параметры. Контекстная справка
15-16	2	Сборка двухмоторной тележки по инструкции
17-18	2	Программный блок «Рулевое управление». Параметры. Перемещение тележки по прямой. Парковка
19	1	Движение по кривой. Методы поворота. Исследование программных блоков: «Рулевое управление», «Независимое управление моторами»
20	1	Кольцевые автогонки. Движение по заданной замкнутой траектории
21	1	Движение робота по квадрату
22-23	2	Программный блок "Средний мотор". Параметры
Тема 3. Роботы и эмоции (9 часов)		
24	1	Программный блок «Экран», «Ожидание»
25	1	Программный блок «Звук»
26	1	Редактор звука. Операции со звуком в проекте
27	1	Редактор изображения. Операции с изображениями в проекте
28	1	Блок «Индикатор состояния модуля»
29-30	2	Проект «эмоциональный робот». Параллельные последовательности в программе
31-32	2	Использование программных блоков. Кнопки управления

		модулем, «Переключатель»
Тема 4. Конструирование роботов (9 часов)		
33-35	3	Сборка учебной модели по инструкции
36-38	3	Космонавтика. Роботы в космосе
39-41	3	Сборка модели космического робота по замыслу
Тема 5. Управление мобильным роботом. Работа с датчиками (21 час)		
42	1	Датчик касания. Данные датчика касания. Использование датчика касания. Блок условия.
43	1	Гироскопический датчик. Использование гироскопического датчика
44-45	2	Повороты робота на заданный угол с помощью гироскопического датчика. Типы данных. Использование шины данных. Вывод показаний датчика на экран
46-47	2	Циклы. Движение по контуру правильных многоугольников
48	1	Ультразвуковой датчик. Режимы датчика
49-50	2	«Робот-прилипала». Создание программы движения робота за предполагаемой целью на заданном расстоянии
51	1	Датчик цвета. Использование датчика в режиме «Цвет»
52	1	Проект «Радуга движений». Изменение направление движения робота по цветовому указателю
53-54	2	Датчик цвета. Использование датчика в режиме «Яркость внешнего освещения». Проект «Музыка света»
55	1	Датчик цвета. Использование датчика в режиме «Яркость отраженного света»
56	1	Движение по линии с одним датчиком цвета. Релейный регулятор
57	1	Движение по линии с одним датчиком цвета с калибровкой
58	1	Подсчет количества черных линий
59	1	Движение по линии с двумя датчиками. Релейный регулятор
60-61	2	Движение по линии. П регулятор
62	1	Подготовка моделей к состязанию «Траектория». Построение моделей. Тестирование и отладка программ
Тема 6. Итоговый проект (10 часов)		
63-64	2	Итоговый проект. Выбор темы. Изучение ресурсов Интернета
65-66	2	Итоговый проект. Сборка модели по собственному замыслу
67-68	2	Итоговый проект. Программирование модели
69-70	2	Итоговый проект. Подготовка презентации проекта
71-72	2	Итоговый проект. Защита проекта

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые акты и другие официальные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (ред. от 03.02.2014) // Собрание законодательства РФ. - 31.12.2012. - N 53 (ч. 1). - Ст. 7598.
2. Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 N 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (ред. от 29.12.14) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. - N 9. - 28.02.2011.
3. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 N 1008 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" // Российская газета. - N 279. - 11.12.2013.
4. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей" // Вестник образования. - N 2. - 2007.
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" // Российская газета. - N 226. - 03.10.2014.

Литература, используемая педагогом в процессе обучения и при составлении программы

1. Белиовская, Л.Г. Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW / Л.Г. Белиовская. - М.: ДМК, 2010. - 278 с.
2. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): справочное пособие. - М.: ИНТ, 1998. - 150 с.
3. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab). Эксперименты с моделью вентилятора: учебно-методическое пособие. - М.: ИНТ, 1998. - 46 с.
4. Новичков, Н.В. Мой первый робот, или 33 эксперимента по робототехнике: Образовательная программа дополнительного образования / Н.В. Ничков, Т.А. Ничкова. - с. Панаевск: Методическая служба, 2013.
5. Ньютон, С. Брага. Создание роботов в домашних условиях / Ньютон С. Брага. - М.: NT Press, 2007. - 345 с.
6. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и доп. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - М.: «Перо», 2016. - 296 с.
7. Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие / Е.А. Рыкова. - СПб, 2001. - 59 с.
8. Ф. Жимарши Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях; пер. с фр. М.А. Комаров. - М.; НТ Пресс, 2007. - 288 с.

Литература для учащихся и родителей

1. Гоушка В. Дайте мне точку опоры / В. Гоушка - Прага: Альбатрос, 1971. - 191 с.
2. Наука. Энциклопедия. - М.: РОСМЭН, 2001. - 125 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013. 319 с.
4. Энциклопедический словарь юного техника. - М.: Педагогика, 1988. - 463 с.