

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей №29» г. Тамбова

Рассмотрено на заседании
МО информатики
протокол № _____
от « _____ » _____ 2016 г.

Рекомендовано к утверждению
педагогическим советом
протокол № ____
от « _____ » _____ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ «Лицей №29»

_____ А.И. Мексичев
приказ № ____ от _____ 2016 г.

**Рабочая программа
для кружка «Робототехника»
для 5–11 классов**

Пояснительная записка

Статус документа

Программа по информатике и информационным технологиям составлена на основе федерального компонента Государственного стандарта основного общего образования.

Программа конкретизирует содержание предметных тем, дает распределение учебных часов по разделам курса и возможную последовательность изучения разделов и тем учебного предмета с учетом логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, определяет набор практических работ. Программа нацелена на формирование информационно-коммуникативной компетентности учащихся.

Программа выполняет две основные функции.

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, набор практических работ, необходимых для формирования информационно-коммуникативной компетентности, том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Структура документа

Программа включает три раздела: пояснительную записку, основное содержание с примерным распределением учебных часов по разделам курса; требования к уровню подготовки учащихся. В пояснительной записке – сформулированы цели и задачи курса, организационная структура, характеристика и принципы построения курса.

Общая характеристика курса

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Активное участие и поддержка Российских и международных научно-технических и образовательных проектов в области робототехники и мехатроники позволит ускорить подготовку кадров, развитие новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями, реализацию инновационных разработок в области робототехники в России и по всему миру.

Человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Кроме того, по мере развития и совершенствования робототехнических устройств возникла необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей: роботах – сиделках, роботах – нянечках, роботах – домработницах, роботах – всевозможных детских и взрослых игрушках и т.д. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты обладающие знаниями в этой области. Начинать готовить таких специалистов нужно школе и с самого младшего возраста. Поэтому, образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. В качестве основного оборудования при обучении детей робототехнике в школах предлагаются ЛЕГО конструкторы Mindstorm.

LEGO Mindstorms — это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Впервые представлен компанией LEGO в 1998 году.

Конструкторы LEGO Mindstorms позволяют организовать учебную деятельность по различным предметам и проводить интегрированные занятия. С помощью этих наборов можно организовать высокомотивированную учебную деятельность по пространственному конструированию, моделированию и автоматическому управлению.

Особое внимание обращается на технологию решения задач и новые информационные технологии. Робототехника изучается не в ущерб другим темам курса информатики, а наоборот, дополняет их.

В ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность:

- изучать объекты и процессы из разных предметных областей, применять компьютерные средства и методы, проводить несложные систематизации;
- закрепить знания и умения, полученные учеником при изучении других школьных предметов.
- проверять свойства этих объектов; выполнять и строить учебные алгоритмы;
- оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов;
- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы , переходить от одного представления данных к другому;
- развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;

- объяснять структуру основных алгоритмических конструкций, разрабатывать и записывать на языке программирования типовые алгоритмы.

Цели.

Основная цель – это социальный заказ общества: сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их. То есть основная цель - формирование ключевых компетентностей учащихся.

Компетентностный подход в общем и среднем образовании объективно соответствует и социальным ожиданиям в сфере образования, и интересам участников образовательного процесса. Компетентностный подход – это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причём в качестве результата образования рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность действовать в различных проблемных ситуациях.

Изучение робототехники в школе направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний**, составляющих основу научных представлений об информации, информационных процессах, системах, технологиях и моделях;
- **овладение умениями** работать с различными видами информации с помощью компьютера и других средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), организовывать собственную информационную деятельность и планировать ее результаты;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей средствами ИКТ;
- **воспитание** ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения; избирательного отношения к полученной информации;
- **выработка навыков** применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Главная цель при изучении робототехники в школе – развивая логическое, алгоритмическое и системное мышление, создавать предпосылку успешного освоения инвариантных фундаментальных знаний и умений в областях, связанных конструированием, программированием и управлением различных автоматизированных систем и роботов.

Задачи.

Главная задача системы общего образования – заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающемуся

овладеть методами сбора и накопления информации, а также технологией ее осмысления, обработки и практического применения.

Для эффективного формирования информационной компетентности на занятиях по робототехнике, нужна система учебных задач.

Особенность преподавания робототехники в школе.

Курс «Робототехника» предполагает работу с детьми в рамках системы дополнительного образования. Можно выделить и использовать четыре канала воспитания в процессе обучения:

- Через содержание основ наук (воспитывать мировоззренческие понятия: причинно-следственные связи в окружающем мире; познаваемость окружающего мира и человечества).
- Через методы обучения (воспитывать у учащихся отношения делового сотрудничества (доброжелательность друг к другу, уважать мнение других, уметь слушать товарищей), воспитывать чувства товарищеской взаимовыручки и этики групповой работы).
- Через использование случайно возникших на уроке или спланированных, срежиссированных учителем воспитательных коллизий, ситуаций, которые постоянно предлагает сама школьная жизнь.
- Через личность учителя.

Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий, проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний предложенных В.А. Оганесяном.(1980г.), В.П. Беспалько(1995 г.):

- Объяснительно-иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);
- Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

И все-таки, **главный метод**, который используется при изучении робототехники это **метод проектов**.

Под **методом проектов** понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Основные этапы разработки Лего-проекта:

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

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников. Таким образом, можно убедиться в том, что Лего, являясь дополнительным средством при изучении курса информатики, позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, применимо к данной ситуации, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. – работать в команде.

Содержание программы

Программа рассчитана на 144 учебных часов (4 часа в неделю).

Программа базируется на основе системного анализа технических средств робототехники и принципа типичности. Сущность принципа сводится к рассмотрению типичных схем, раскрывающих наиболее устойчивые, характерные признаки всего класса вместо изучения всех разновидностей.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники. Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают

обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. С третьего года обучения углубляется специализация, практикум и проект становятся основными в процессе конструирования и программирования.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований при работе с робототехникой, монтаже и пайке ее электронных элементов, изготовлении некоторых несущо-механических узлов и т. д.

Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Значение теоретического и практического материала программы.

Обсуждение тематики занятий, порядок работы лаборатории.

Значение робототехники для современного общества.

Исторические сведения.

Понятие о проектировании и конструировании робототехнических устройств.

Учебные пособия и литература, рекомендованные для освоения курса и самостоятельного изучения.

Знакомство с материально-технической базой. Вводный инструктаж по технике безопасности при работе с электроинструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока.

Практическая работа. Фантазийный рисунок на тему, «Какие бывают роботы», «Робот моей мечты» и т. д.

Тема 2. Понятие о техническом задании. Требования к роботам различного назначения. Понятие о технической эстетике и дизайне. Вспомогательные средства конструирования —

чертежные (готовальня, чертежный прибор, шаблоны и др.), программные (знакомство с популярными программами 3D-моделирования и конструирования).

Практическая работа. Определение технических требований при конструировании и программировании манипуляторов и простейших роботов.

Технический рисунок намеченных для изготовления роботов и их узлов. Введение в язык программирования RoboLab. Демонстрация готовых программ

Тема 3. Общая структура. Способы соединения деталей и узлов робота.

Общая структура и основные узлы андроидного робота. Разъемные и неразъемные, подвижные и неподвижные соединения. Электрические контакты и коммутация разъемов.

Практическая работа. Определение возможных способов соединения деталей выбранных для изготовления роботов (с помощью схем, таблиц и технических рисунков). Сборка отдельных узлов (манипуляторов, ног — по группам) из готовых деталей. Регулировка.

Программирование основных команд манипуляторов. Знакомство с отладкой программ. Модификация параметров готовых программ робота из учебного набора и анализ результатов.

Тема 4. Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы.

Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей и сервоприводов. Основные технические характеристики. Правила выбора оптимального типа привода.

Практическая работа. Определение и подбор двигателя (правила снятия технических характеристик). Знакомство с командами и способами программирования сервопривода. Программирование основных движений андроидного робота.

Тема 5. Кинематическая схема. Вращательное Движение. Редукторы.

Способы передачи движения. Понятие о редукторах. Определение возможных кинематических схем. Правила расчета и сборки простейших

редукторов из готовых деталей (на примере сервомотора).

Практическая работа. Подбор оптимального варианта кинематической схемы. Изготовление (при необходимости) дополнительных деталей.

Анализ и программирование простейших комплексов движений (имитация деятельности человека). Примеры: «Семафорная азбука». «Регулировщик» и т. д.

Тема 6. Технические расчеты.

Правила расчета общей кинематики и скорости движения робота и его узлов, скорости вращения деталей.

Практическая работа. Выполнение простейших расчетов по кинематике андроидного робота. Продолжение работ по аппаратной и программной отладке модели.

Тема 7. Электронная схема. Микроконтроллер. Датчики.

Принципиальная электрическая схема робота. Общее устройство и основы программирования микроконтроллера. Принципы устройства и описание основных видов датчиков.

Практическая работа. Модификация модели готовыми дополнительными датчиками. Продолжение программирования модели.

Тема 8. Испытания робототехники.

Виды испытаний. Организациями проведение испытаний изготовленных конструкций и их программ.

Практическая работа. Кинематические (ходовые) испытания. Оценка логики и замер скорости исполнения операций. Отладка программного кода.

Тема 9. Практикум юного робототехника.

Практическая работа. Устранение неисправностей и недоработок, выявленных в ходе испытаний робота. Совершенствование конструкции.

Тема 10. Техническая документация.

Понятие о технической документации на изделие. Оформление документации.

Практическая работа. Оформление технической документации: технический рисунок, чертеж отдельных (дополнительных) деталей, фотография общего вида, краткая техническая характеристика. Написание пояснительной записки о назначении, принципе действия и правилах эксплуатации, описание пользовательского интерфейса.

Подготовка к итоговой выставке технического творчества. Определение роботов и программ для демонстрации. Подготовка к транспортировке, инструкции по упаковке/распаковке и т. д.

Тема 11. Заключительное занятие. Подведение итогов работы за истекший год. Дальнейшие перспективы.

По завершении обучения, учащиеся должны знать:

- Знать и соблюдать правила техники безопасности позволяет предотвратить все нежелательные последствия при работе в любых условиях;
- Роль и место робототехники в жизни современного общества;
- Назначение, особенности проектирования и программирования роботов различных классов, включая андронидных.

Уметь:

- Работать с популярными программными пакетами технического моделирования;
- Самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- Программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- Оформлять начальную техническую документацию на готовые изделия.

Тематический план

№	Тема	Количество часов		
		теор.	практ.	всего
1.	Введение	2	0	2
2.	Понятие о техническом задании. Основы программирования	12	12	24
3.	Общая структура робота. Соединения деталей и узлов. Принципы электрокоммутации	4	10	14
4.	Виды приводов. Электродвигатели. Сервоприводы	2	2	4
5.	Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы	2	2	4
6.	Технические расчеты	4	10	14
7.	Электрическая схема. Микроконтроллер. Датчики	4	16	20
8.	Испытания робототехники	2	6	8
9.	Практикум юного робототехника	8	36	44
10.	Техническая документация	2	4	6
11.	Подведение итогов работы	4	0	4
	Всего:	46	98	144

Список информационных ресурсов

1. http://www.prorobot.ru/nauka/robototehnika_v_shkole.php

2. <http://festival.1september.ru/articles/564307/>
3. <http://www.int-edu.ru/index.php?m1=608>
4. <http://www.roboclub.ru/project/>
5. <http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-30-04-34-56>
6. <http://nxtprograms.com/projects.html>