

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Центр образования
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»
Отдел техники

СОГЛАСОВАНО

Заведующий отделом техники

 Г.А. Тимофеева

Протокол педагогического Совета

№ 4 от «28» мая 2014



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

 М.Р. Катунова

Приказ № 2020 от «29» 08 2014

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 12-13 лет

Автор-составитель:

Фисенко Александр Борисович

Педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом

ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»

Протокол № 9 от «29» 08 2014г

Пояснительная записка

Краткая характеристика предмета

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

Направленность

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

Педагогическая целесообразность

Введение образовательной программы «Робототехника» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми

на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Цель

Создание условий для мотивации и профессиональной ориентации обучающихся при помощи конструирования и программирования робототехники.

Задачи

•Образовательные

•Применение современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся

•Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов

- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

•Развивающие

- Развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

•Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Возраст детей

Возраст обучающихся - 12-13 лет.

Численный состав группы определяется в соответствии с постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 3.04.2003 N27 «Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей» СанПин 2.4.4.1251-03, Сан ПиН и 2.2.2./2.4.1340-03 - "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы".

Формирование группы:

Группы формируются:

- из всех желающих детей данного возраста (группа 1 года обучения)
- из обучающихся отдела техники сектора радиоэлектроники, спортивной радиопеленгации и робототехники (группа 2 года обучения)

Форма и режим занятий

Программа рассчитана на 1 учебный год — 216 академических часов. Занятия проводятся - 2 раза в неделю по 3 часа.

- Индивидуальная работа.

Решение задачи поставленной преподавателем по созданию новой модели робота .

- **Работа групповая**

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам . На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Основной способ итоговой проверки – регулярные зачеты с известным набором пройденных тем.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

Формы подведения итогов

- В течение учебного года по каждой теме проводятся промежуточные зачеты
- Защита творческого проекта
- По окончании года проводится итоговый зачет в форме демонстрации работ
- Участие в международных состязаниях роботов, первый этап которых ежегодно проводится в Санкт - Петербурге, второй в Москве, третий – в одной из стран Азии.
- Участие в Балтийском научно-инженерном конкурсе
- Организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с приглашением участников из других учебных заведений.

Учебно-тематический план

№	Темы	Кол-во часов		
		Теория	Практ.	Всего
1.	Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.	3		3
2.	Основы конструирования	6	21	27
3.	Моторные механизмы	6	21	27
4.	Трехмерное моделирование	3	6	9
5.	Введение в робототехнику	10	32	42
6.	Основы управления роботом	6	24	30
7.	Удаленное управление	3	6	9
8.	Игры роботов	4	8	12
9.	Состязание роботов	6	30	36
10.	Творческие проекты	2	16	18
11.	Итоговый зачет	1	2	3
	Итого	50	166	216

Содержание

1. **Введение:** информатика, кибернетика, робототехника. Инструктаж по ТБ.

2. Основы конструирования

(Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач).

2.1 Названия и принципы крепления деталей

2.2 Строительство высокой башни

2.3 Хватательный механизм

2.4 Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение

2.5 Повышающая передача. Волчок

2.6 Понижающая передача. Силовая «крутилка»

2.7 Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением

2.8 Зачет

3. Моторные механизмы (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока.

Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы)

3.1 Стационарные моторные механизмы

3.2 Одномоторный гонщик

3.3 Преодоление горки

3.4 Робот-тягач

3.5 Сумотори

3.6 Шагающие роботы

3.7 Маятник Капицы

3.8 Зачет

4 Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)

4.1 Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача

4.2 Простейшие модели

5 Введение в робототехнику (Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы.

Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.)

5.1 Знакомство с контроллером NXT.

5.2 Одномоторная тележка.

5.3 Встроенные программы.

5.4 Двухмоторная тележка.

5.5 Датчики.

5.6 Среда программирования.

5.7 Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

5.8 Решение простейших задач.

5.9 Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

5.10 Кегельринг

5.11 Следование по линии

5.12 Путешествие по комнате

6 Основы управления роботом (Эффективные конструкторские и программные решения

классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.)

6.1 Релейный регулятор

6.2 Пропорциональный регулятор

6.3 Защита от застреваний

- 6.4Траектория с перекрестками
- 6.5Пересеченная местность
- 6.6Обход лабиринта
- 6.7Анализ показаний разнородных датчиков
- 6.8Синхронное управление двигателями
- 6.9Робот-барабанщик

7 Удаленное управление (Управление роботом через bluetooth.)

- 7.1Передача числовой информации
- 7.2Кодирование при передаче
- 7.3Управление моторами через bluetooth
- 7.4Устойчивая передача данных

8 Игры роботов (Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)

- 8.1«Царь горы»
- 8.2Управляемый футбол роботов
- 8.3Футбол с инфракрасным мячом (основы)

9 Состязания роботов (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Использование микроконтроллеров NXT и RCX.)

- 9.1Сумо
- 9.2Перетягивание каната
- 9.3Кегельринг
- 9.4Следование по линии
- 9.5Слалом
- 9.6Лабиринт

10. Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Индивидуальные и групповые проекты.)

- 10.1Правила дорожного движения
- 10.2Роботы-помощники человека
- 10.3Роботы-артисты
- 10.4Свободные темы.

11. Итоговый зачет

демонстрация работ

Список литературы

Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

Для обучающихся

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.