

Государственное бюджетное образовательное учреждение
Физико-Математический Лицей N 239 Центрального района
191028, СПб, ул. Кирочная д.8 тел. 272-96-68

Программа принята
на педагогическом совете
протокол №

от «__» «__» 201__ г.

о «Утверждаю»

директор

ГБОУ ФМЛ №239

Центрального района

_____ М.Я.Пратусевич

«__» «__» 201__ г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«ФИЗИКА РОБОТОВ»

Возрастной состав обучающихся: 11 - 13 лет
Продолжительность обучения: 1 года

Авторы: Юлку Светлана Владимировна
учитель физики
Филиппов Сергей Александрович
учитель информатики

Санкт-Петербург

2011

Оглавление

1. Пояснительная записка

- 1.1. Краткая характеристика изучаемого предмета.
- 1.2. Направленность образовательной программы.
- 1.3. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.
- 1.4. Цель образовательной программы.
- 1.5. Задачи образовательной программы.
- 1.6. Отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ.
- 1.7. Возраст детей, участвующих в реализации данной ДОП.
- 1.8. Сроки реализации программы.
- 1.9. Режим занятий.
- 1.10. Формы организации занятий.
- 1.11. Ожидаемые результаты и способы определения их результативности.
- 1.12. Формы подведения итогов реализации ДОП.

2. Учебно-тематический план и содержание программы 1-го года обучения

- 2.1. Задачи 1-го года обучения.
- 2.2. Учебно-тематический план 1-го года обучения.
- 2.3. Содержание программы 1-го года обучения.
- 2.4. Ожидаемые результаты 1-го года обучения.

3. Методическое обеспечение ДОП

- 3.1. Методическое обеспечение программы 1-го года обучения.

4. Список литературы

- 4.1. Литература для педагога.
- 4.2. Литература для детей и родителей.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образовательная программа дополнительного образования детей «Физика роботов» адресована учащимся 11 – 13 лет (5 – 6 классы) для проведения внеурочных занятий в рамках системы дополнительного образования детей на базе Физико-математического лицея № 239 Санкт-Петербурга.

Направленность программы – научная

Уровень освоения – ознакомительный.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, использования роботизированных устройств и изучения с их помощью основ механики.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонент 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 прорыва¹ и требующей адекватной реакции как в сфере науки, так и в сфере образования.

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: игры роботов «Евробот» – с 1998 г. (в Санкт-Петербурге – «Северная Звезда» с 2007 г.), международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 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 и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

В настоящее время активное развитие школьной робототехники наблюдается в Москве в результате целевого финансирования правительства столицы, в Челябинской области и некоторых других регионах России. Санкт-Петербург существенно отстает по количеству школ, занимающихся робототехникой, хотя уровень подготовки отдельных преподавателей и учащихся достаточно высокий. Назрела необходимость в некотором движущем центре, способном вовлечь в процесс как детей и педагогов, так и администрации школ и районов Северо-Западного региона.

Важным компонентом программы является изучения физики. Точнее одного ее раздела, играющего особую роль в робототехнике: механики. Известно, что для многих учащихся предмет физики является трудным. Это связано с рядом причин. 1) Сложность предмета. 2) Формальное преподавание, без должного количества эксперимента и лабораторных работ. 3) Отсутствие мотивации.

Данный курс поможет зародить интерес у учащихся к данному предмету за счет деятельностного подхода и игровых методик, используемых на занятиях. Так же большой

¹ См., например,
R. Murray, Ed. (2002) Control in an information rich world: report of the panel on future directions in control, dynamics, and systems [Online], <http://www.cds.caltech.edu/~murray/cdspanel/report/cdspanel-15aug02.pdf>,
а также сайт Европейского института встроенных систем <http://www.eeci-institute.eu/>

интерес у учащихся вызывает использование на занятиях наборов ЛЕГО. Учащимся предлагается самим искать закономерности и затем использовать их на практике. Это позволит формировать исследовательские навыки у учащихся и готовить их к восприятию не только законов и формул, но освоению методологии науки, что особенно важно в физико-математическом лицее, основной задачей которого является подготовка научных кадров страны. Повышению мотивации будет способствовать и то, что к началу изучения курса физики в школьной программе у учащихся будут уже знакомы с некоторыми важными физическими понятиями.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью данной программы является

- ✓ использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- ✓ мотивация, подготовка и профессиональная ориентация школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой;
- ✓ повышение мотивации изучения физики в рамках школьной образовательной программы по физике в 7-11 классах.

Основные задачи дополнительной образовательной программы.

Образовательные:

- ✓ знакомство с рядом физических понятий и закономерностей;
- ✓ знакомство с ролью физических законов в окружающем мире;
- ✓ ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- ✓ формирование навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- ✓ повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- ✓ решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм;
- ✓ реализация межпредметных связей с физикой и математикой.

Развивающие:

- ✓ организация разнообразной творческой и научной деятельности;
- ✓ развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- ✓ выявление и развитие природных задатков и творческого потенциала каждого ребенка, реализация их склонностей и способностей в сфере культуры, науки, страноведения и других, связанных с ними видов деятельности;
- ✓ развитие поисковой активности, исследовательского мышления учащихся;
- ✓ формирование и развитие познавательной потребности в освоении физических знаний;
- ✓ развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- ✓ развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся.

Воспитательные:

- ✓ развитие коммуникативной культуры;
- ✓ формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.
- ✓ формирование навыка работы в группе.

Занятия проводятся с обучающимися в возрасте от 11 до 13 лет, программа рассчитана на 2 года обучения. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Программа строится с учетом школьных знаний, умений и навыков, в соответствии с обязательным образовательным минимумом.

Занятия проходят как практические работы с заполнением специальных рабочих карт. Учащиеся работают в парах с использованием элементарного физического оборудования и конструктора ЛЕГО. Преподаватель ставит задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Выполнив задания, учащиеся участвуют в соревновании или сравнивают результат и делают выводы о наиболее эффективных механизмах, приводящих к решению проблемы. Затем ребятам дается еще некоторое время, чтобы усовершенствовать свои модели и опять сравнивается результат. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном сетевом ресурсе для последующего использования учащимися.

Программа реалистична, так как для достижения цели программы имеются все необходимые условия. Ее темы согласованы, последовательны, взаимосвязаны.

Занятия по программе не создают учебных перегрузок для школьников, поскольку подобрано оптимальное соотношение между объемом учебного материала и временем, необходимым для его изучения, что способствует сохранению здоровья учащихся. Предполагается взаимодействие педагога, обучающихся и родителей, направленное на создание комфортной образовательной среды во время работы по программе.

Ожидаемые результаты

Результатом занятий робототехникой будет

- ✓ способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов;
- ✓ использование для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и умение объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии;
- ✓ умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.

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

Формы подведения итогов реализации программы

1. Периодическая проверка усвоения терминологии проводится в виде зачетов и кроссвордов.
2. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
3. Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Учебно-тематический план СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение (6 часов).

Знакомство с конструктором ЛЕГО. Знакомство с понятием измерения. Измерительные приборы. Шкала. Цена деления. Погрешность измерения.

2. Механика (32 часов)

Скорость. Инертность. Масса. Вес. Сила. Центр масс. Период и частота вращения. Простые механизмы. Рычаг. Блок. Передаточное отношение. Энергия. Закон сохранения энергии.

3. Пневматика (28 часов)

Давление. Насосы. Манометр. Компрессор

№ урока	Тема урока	Работа	Задание	Количество часов
1	Что изучает физика	-	Смотрим опыты, учащиеся заполняют рабочие карты, в конце урока кроссворд	2
2	Эффективность механизмов	Мусороуборочная машина Работа № 3.1	Самая эффективная машина	2
3	Измерение физических величин. (Шкала измерения, цена деления)	Измерительная тележка Работа № 3.5	Самая точная машина	2
4	Измерение скорости	Свободное качение Работа № 3.3	Измерить скорость	2
5	Измерение скорости	Свободное качение Работа № 3.3	Сделать самую быструю машину	2
6	Инертность. Масса.	Молоток Работа № 3.4	Машина должна ехать дальше других	2
7	Инертность. Масса. Вес Способы измерения массы.	Градуировка пружины	кроссворд градуировка пружинных весов	2
8	Вес	Весы Работа № 3.6	Самые точные весы	2
9	Инертность	Инерционная машина Работа № 3.10	Самая быстрая тележка	2
10	Силы	Различные способы измерения силы	Измерить массу разными способами	2
11	Точка приложения силы	Подъемный кран	Надо поднять наибольшую массу	2
12	Простые механизмы: рычаги	Применение рычагов Работа № 4.2	Исследование свойств рычага	2
13	Простые механизмы: блоки	Использование шестерен. Применение ременных передач и блоков Использование колес и осей Работа № 4.3, 4.4, 4.5		2
14	Кинематика вращательного движения: период, частота, скорость вращения	Устройство, позволяющее поднимать один груз за счет другого груза	поднимать с максимальной скоростью	
15	Простые механизмы	Подъемный кран	Надо поднять наибольшую	2

			массу	
16	Центр масс	Птица на веревочках	Соревнование по переноске металлических деталей	2
17	Центр масс	Птица, держащаяся на клюве	Самая большая птица	2
18	Энергия	Изучение превращения энергии		2
19	Измерение времени	Таймер Работа № 3.7	Исследование зависимости периода колебаний от длины и массы маятника	2
20	Давление.			2
21	Давление.	Ветряная мельница Работа № 3.8	Надо сделать самое эффективное подъемное устройство	2
22	Давление.	Буер Работа № 3.9	Надо сделать самый быстрый буер	2
23	Знакомство с набором «Пневматика»			2
24	Пневматика	Подъемное устройство	Поднять груз за счет минимального количества нажатий	2
25	Пневматика	Захват 1	Перенести груз через черту	2
26	Пневматика	Захват 2	Перенести груз через черту	2
27	Пневматика	Пресс	Смять коробочку	2
28	Творческое задание 1			6
29				
30				
31	Творческое задание 2			6
32				
33				
34	Зачет			2

Программу обеспечивает **учебно-методический комплекс:**

1. Наборы ЛЕГО «Технология и физика – 9632»
2. Карты инструкции

Дидактический материал:

1. Презентации к урокам
2. Диск с видеофрагментами
3. Рабочие карты

Техническое оснащение занятий

1. Расходные материалы

Бумага (писчая)

2. Оборудование

Компьютер, монитор, принтер, цифровые аппараты и камеры, проектор.

Наборы ЛЕГО «Технология и физика – 9632»

Наборы грузов по 100 г.

Штативы, рычаги, блоки.

Динамометры

Весы и наборы разновесов

Список литературы для педагога

Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational

Список литературы для учащихся.

Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Издание 2-е. СПб.: Наука, 2011

Источник: <http://www.239.ru/>

