ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №174
ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
ИМЕНИ И.К. БЕЛЕЦКОГО

РАЗРАБОТАНА и ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы
№ 174 Центрального района Санкт-
Петербурга имени И.К. Белецкого.
Протокол от «31» августа 2023 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы
№ 174 Центрального района Санкт-
Петербурга имени И.К. Белецкого
_____О.В. Финагина

Введено в действие с 01.09.2023 г.
приказом от «01» сентября 2023 г. №93

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника»

Срок реализации: 1 год
Возраст учащихся: 10-12 лет

Разработчик:
Кудрявцев Андрей Сергеевич,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2023

Пояснительная записка

Программа кружка «Основы робототехники» предназначена для учащихся 10-12 классов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях Лего-конструирования. Программа рассчитана на 1 год использования.

Занятия проводятся 2 часа в неделю, всего за год — 72 часа.

Цель курса:

Изучение курса «Робототехника» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.

Развивать творческие способности и логическое мышление.

Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

Учебные материалы:

1. Индустрия развлечений: ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов.
2. Автоматизированные устройства: ПервоРобот. Книга для учителя.
3. MindStorms for schools. Educational division.
4. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. –125с.
5. Энциклопедический словарь юного техника. –М., «Педагогика», 1988.
6. www.school.edu.ru/int
7. http://www.int-edu.ru

Техническое обеспечение:

1.Отдельный кабинет, оснащенный персональными компьютерами (или ноутбуками).
2.Магнитно-маркерная доска на рельсовом механизме
3.Интерактивная панель
4.Процессор не ниже Pentium II
5.Оперативная память не менее 512 Мб
6.Дисковое пространство не меньше 800 Мб
7.Монитор не менее 15" 1366X768
8.Разрешение монитора не ниже 800x600

Общая характеристика курса

Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазии.

Новизна данной программы заключается в использовании современного оборудования в процессе обучения для достижения поставленных задач и целей.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Основная направленность кружка заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера: изучение понятий конструкции и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), элементов черчения, научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Предлагаемый курс – это интегрированный курс, в котором помимо информационных технологий задействованы:

- материальная технология (конструктор Лего),
- физика (механика, оптика),
- биология,
- ОБЖ и многое другое.

Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе.

Учение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес.

Важно, что при этом ребенок сам *строит свои знания*, а учитель лишь консультирует работу.

Актуальность данной программы обосновывается широким распространением робототехники в окружающем нас мире: от лифта в вашем доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO Mindstorm приглашает ребят войти увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Программное обеспечение ***NXT Mindstorms*** отличается дружественным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаются из новичка в опытного пользователя.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;

- видеть реальный результат своей работы.

Планируемый результат:

- Сформированность умений сборки простых моделей роботов;
- Базовые навыки программирования в среде Lego Mindstorms;
- Понимание принципов работы датчиков конструктора Lego Mindstorms;
- Умение самостоятельной сборки робота с использованием инструкций;
- Умение собирать сооружение из деталей Lego Mindstorms
- Навыки программирования лего-роботов для различных целей;
- Участие в лего-соревнованиях различного уровня.

Основное содержание

1. Введение в лего-конструирование (2 часа)

История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии . Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego.

2. Основы построения конструкций (10 часов)

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки. Вспомогательные средства конструирования — чертежные и программные (программа 3D-моделирования и конструирования). Знакомство с программой Lego Digital Designer - создание 3D моделей в натуральном виде. Представление о компьютерном моделировании: построение модели, уточнение модели. Названия и назначения всех деталей конструктора. Виды соединений деталей. Изучение типовых соединений деталей.

3. Простые механизмы и их применение (10 часов)

Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Примеры применения простых механизмов в быту и технике. Колесо. Ось. Понятие о рычагах. Основные определения. Правило равновесия рычага. Решение задач с применением правила равновесия рычага.

4. Ременные, зубчатые и червячные передачи (12 часов)

Виды ременных передач; сопутствующая терминология. Применение и построение ременных передач в технике, быту и спорте. Зубчатые колеса. Назначение зубчатых колес, их виды. Зубчатые передачи. Наблюдение и проведение эксперимента. Виды зубчатых передач. Их применение в технике. Направление вращения. Скорость вращения зубчатых колес разных размеров при совместной работе. Изучение червячной передачи. Применение червячных передач в технике. Изучение свойств червячной передачи. Построение модели по образцу

5. Введение в робототехнику (4 часа)

История создания роботов. Что такое роботы. Робототехника. Роботы в быту и промышленности. Соревнования роботов. Понятие команды, программы и программирования. Что необходимо знать перед началом работы с NXT. Датчики конструкторов Lego на базе компьютера NXT, аппаратный и программный со-став конструкторов Lego на базе компьютера NXT, сервомотор NXT.

6. Основы работы с микрокомпьютером (20 часов)

Техника безопасности при работе с микрокомпьютером NXT. Технические характеристики. Выбор батареек. Энергосберегающий режим. Удаление всех программ. Назначение пиктограмм главного меню NXT. Кнопки управления. Принцип работы датчика касания. Назначение датчика освещенности и его возможности. Назначение датчиков и их технические характеристики. Строение сервомотора. Основные технические характеристики и возможности применения сервомотора. Знакомство с командами сервомотора. Функциональное назначение ламп.

7. Конструирование и программирование моделей роботов (14 часов)

Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.). Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program.

Сборка робота с датчиком звука: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика звука. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program.

Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собран-ного робота и получаем новую модель робот «Длинномер», путем добавления датчика расстояния. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program.

Сборка робота "Линейный ползун": модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program.

Сборка робота с датчиком касания: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program.

Сборка робота с использованием ламп: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program.

Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Виды контроля
1	Введение в лего-конструирование	2	
2	Основы построения конструкций	10	
3	Простые механизмы и их применение	10	Практическая работа
4	Ременные, зубчатые и червячные передачи	12	Практическая работа
5	Введение в робототехнику	4	
6	Основы работы с микрокомпьютером	20	Практическая работа

7.	Конструирование и программирование моделей роботов	14	Творческий проект
ВСЕГО		72	

Формы контроля:

1. Практические занятия
2. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-4 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

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
- 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)

Формы организации учебных занятий

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

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

В результате изучения курса учащиеся должны:

<u>знать/понимать</u>

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведение из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;

9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

уметь

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типов управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности

Познавательная деятельность

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.

Информационно-коммуникативная деятельность

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.

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.

Техническое обеспечение

Список литературы

1. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
2. 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

3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
4. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.nxtprograms.com/index2.html
5. Программы для робота [Электронный ресурс] / http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655
6. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
7. Материалы сайтов
8. http://www.prorobot.ru/lego.php
http://nau-ra.ru/catalog/robot
http://www.239.ru/robot

http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника

http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928
http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681

http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока
1	Мир Лего.
2	Набор Lego Mindstorms EV3.
3	Конструкция.
4	Основные свойства конструкции при ее построении.
5	Освоение программы Lego Mindstorms EV3.
6	Освоение программы Lego Mindstorms EV3.
7	Названия и назначения деталей.
8	Названия и назначения деталей.
9	Проект по теме «Конструкция».
10	Проект по теме «Конструкция».
11	Проект по теме «Конструкция».
12	Понятие о простых механизмах и их разновидностях.
13	Колеса и оси.
14	Рычаг и его применение.
15	Рычаги: правило равновесия рычага.
16	Проект по теме «Простые механизмы».

17	Проект по теме «Простые механизмы».
18	Проект по теме «Простые механизмы».
19	Виды ременных передач.
20	Зубчатые колеса.
21	Зубчатые передачи.
22	Виды зубчатых передач.
23	Червячная передача.
24	Свойства червячной передачи.
25	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи».
26	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи».
27	Проект по теме «Ременные, зубчатые и червячные передачи».
28	Роботы вокруг нас.
29	Набор Lego Mindstorms Education EV3.
30	Микропроцессор и правила работы с ним.
31	Главное меню.
32	Настройки главного меню.
33	Датчики касания.
34	Настройки датчиков касания.
35	Датчики освещенности и расстояния.
36	Настройка датчиков освещенности и расстояния.
37	Интерактивные сервомоторы
38	Настройка сервомоторов.
39	Лампы.
40	Конструирование первого робота. Работа с инструкциями.
41	Конструирование первого робота.
42	Конструирование первого робота.
43	Конструирование первого робота.
44	Программирование первого робота.
45	Программирование первого робота.

46	Программирование первого робота.
47	Конструирование и программирование робота с датчиком.
48	Конструирование и программирование робота с датчиком.
49	Конструирование и программирование робота с датчиком.
50	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер».
51	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер».
52	Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер».
53	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун».
54	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун».
55	Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун».
56	Конструирование и программирование робота с датчиком касания.
57	Конструирование и программирование робота с датчиком касания.
58	Конструирование и программирование робота с датчиком касания.
59	Конструирование и программирование робота с использованием ламп.
60	Конструирование и программирование робота с использованием ламп.
61	Конструирование и программирование робота с использованием ламп.
62	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
63	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
64	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
65	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
66	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
67	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
68	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
69	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
70	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
71	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».
72	Итоговый творческий проект по курсу «Робототехники».

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 174 ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ И.К. БЕЛЕЦКОГО,
Финагина Ольга Валерьевна, Директор

30.11.23 19:09 (MSK) Сертификат 2A7DA47B2AE6B54F96436E5830936358