



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 598
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ МАТЕМАТИКИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА
решением Педагогического совета
ГБОУ школы №598
Протокол № 1 от «30» августа 2021г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ школы №598
 Е.Ф. Трачук
Приказ № 510-а от 06.10.2021



**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника для малышей»
для учащихся 2 классов**

Возраст учащихся: 7-9 лет.
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Качан В.А.,
учитель математики и информатики
ГБОУ школы № 598
Приморского района Санкт-Петербурга

Санкт-Петербург
2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: техническая

"Основы робототехники. Lego Mindstorms" представляет уникальную возможность для детей младшего школьного возраста освоить основы робототехники, создав действующие модели роботов. Программа рассчитана на детей 2 классов.

Новый конструктор в линейке роботов LEGO, предназначен, в первую очередь, для детей начальной школы. Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Обоснование курса

Применение конструкторов LEGO во внеурочной деятельности в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Целью использования «Робототехники» в системе дополнительного образования является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойствах (жесткости, прочности и устойчивости), навык взаимодействия в группе.

Цели работы курса:

1. Организация занятости школьников во внеурочное время.
2. Всестороннее развитие личности учащегося:
 - Развитие навыков конструирования
 - Развитие логического мышления
3. Мотивация к изучению наук естественно – научного цикла: окружающего мира, краеведения, физики, информатики, математики.

4. Познакомить детей со способами взаимодействия при работе над совместным проектом в больших (5-6 человек) и малых (2-3 человека) группах
5. Развитие у детей интереса к техническому творчеству и обучение их конструирования через создание простейших моделей и управления готовыми моделями с помощью простейших компьютерных программ. Вырабатывается навык работы в группе.
6. Творческое мышление при создании действующих моделей.
7. Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
8. Установление причинно- следственных связей,
9. Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
10. Экспериментальное исследование.
11. Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.

Основными задачами занятий являются:

- обеспечивать комфортное самочувствие ребенка;
- развивать творческие способности и логическое мышление детей;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений младшие школьники осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном

фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами. И хотя этапы работы над проектом отличаются от этапов, по которым идет работа над проектами в средней школе, но цели остаются теми же. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а также в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической.

Образовательная система предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения.

Категория слушателей, для которых предназначена программа

Настоящая программа учебного курса предназначена для учащихся 2 классов образовательных учреждений, которые продолжают знакомиться с LEGO – технологиями. Занятия проводятся в группах (8-16 человек) 1 раз в 2 недели по 90 минут.

Виды и направления внеурочной деятельности

Основным направлением курса «Робототехники» во внеурочной деятельности является **проектная и трудовая деятельность** школьников.

Условия реализации программы

Основные формы и приемы работы с учащимися:

- Беседа
- Ролевая игра
- Познавательная игра

- Задание по образцу (с использованием инструкции)
- Творческое моделирование (создание модели-рисунка)
- Викторина
- Проект

Материально-техническое оснащение образовательного процесса:

- Конструкторы ЛЕГО, технологические карты, книга с инструкциями
- Конструктор LEGO MINDSTORMS
- Компьютер, проектор, экран

Планируемые результаты освоения программы

Знания и умения, полученные учащимися в ходе реализации программы:

- Знание основных принципов механики;
- Умение классифицировать материал для создания модели;
- Умения работать по предложенным инструкциям;
- Умения творчески подходить к решению задачи;
- Умения довести решение задачи до работающей модели;
- Умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Вводное занятие (2 часа)

Лекция. Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ и ПБ. Робототехника. Законы робототехники. Передовые направления в робототехнике. Конструкторы компании Lego. Видео презентации: Международные соревнования роботов.

Конструирование и программирование (20 ч.)

Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. Повторение «Кнопки управления». Программа Lego Mindstorms Education NXT. Программные блоки. Справочная литература».

Датчики NXT. Управление NXT. Беспроводной пульт управления. Управление моделью робота на расстоянии. Память робота. Цикл. Тело цикла. Условие выхода из цикла. Виды циклов: бесконечные циклы, цикл

со счетчиком, цикл с таймером, цикл с условием логика/датчик. Блок (Переключатель) и его настройки. Условный выбор. Ветвление алгоритма (альтернатива). Блок «движение». Управление скоростью движения робота. Повороты. Плавный поворот, движение по кривой. Поворот на месте. Движение вдоль сторон квадрата. Обнаружение черной линии. Движение вдоль линии. Автоматическая парковка. Блок «звук». Запись и воспроизведение звуков. Активация робота звуком. Управление роботом с помощью микрофона. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Ультразвуковой датчик управляет роботом. Конструируем собственные блоки. Подпрограмма. Повторение действий. Разработка проекта на основе ультразвукового датчика. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Бампер с датчиком касания. Робот-футболист. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

Проектная деятельность в группах (6 ч.)

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

| Год обучения | Дата начала обучения по программе | Дата окончания по программе | Всего учебных недель | Количество учебных часов | Режим занятий |
|--------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 год | 01.10.2021 | 25.05.2022 | 28 | 28 | 2 часа раз в 2 недели |

ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № урока | Тема | Колич ество часов | Дата | Содержание занятия | примечание |
|--|---|-------------------------|------|---|-------------|
| Введение (1 ч.) | | | | | |
| 1-2 | Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Роботы вокруг нас. | 2 | | Робототехника и ее законы. Передовые направления в робототехнике. Повторение изученных основ программирования NXT. Содержание работы объединения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Требования педагога к обучающимся на период обучения. | Презентация |
| Конструирование и программирование (20ч.) | | | | | |
| 3 | Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. | 1 | | Электронные компоненты: микропроцессорный модуль NXT с батарейным блоком, сервомотор со встроенным датчиком поворота, датчики касания, звука, освещенности, расстояния, комплект соединительных кабелей, лампочки. Демонстрация работающих роботов. Правила работы с роботом Mindstorms NXT. | Презентация |

| | | | | | |
|----------|--|----------|--|--|-------------|
| | | | | | |
| 4 | Знакомство с NXT. Датчики. Кнопки управления. | 1 | | Интерфейс микропроцессора NXT. Правила работы с микропроцессором. Техника безопасности. Название и назначение кнопок и разъемов на микропроцессоре. Подключение моторов и датчиков. | Презентация |
| 5 | Программа Lego Mindstorms Education NXT. Программные блоки. Справочная литература. | 1 | | Общее представление о принципах программирования роботов на языке NXT-G. Коммутатор последовательности действий (цепочка программы). Шины данных. Соединение блоков проводниками. Палитры программных блоков. | Презентация |
| 6 | Датчики NXT и их калибровка. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT | 1 | | Датчик касания. Датчик звука. Датчик освещенности, Ультразвуковой датчик (датчик расстояния). Конструкция, характеристики, принцип работы, особенности применения. Калибровка датчиков. Испытание датчиков в режиме просмотра. | Презентация |
| 7 | Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT. | 1 | | Графический интерфейс пользователя. Окно программы. Командное меню. Палитры инструментов. | Презентация |
| 8 | Управление NXT. | 1 | | Основное меню NXT: Мои файлы, Программы NXT, Испытай меня, Просмотр, Установки, Управление Bluetooth. Программирование минибота с помощью встроенного редактора программ | Презентация |

| | | | | | |
|----|--|---|--|---|-------------|
| 9 | Беспроводной пульт управления. Управление моделью робота на расстоянии. | 1 | | Программы NXT, Испытай меня, Просмотр, Установки, Управление Bluetooth. | Презентация |
| 10 | Память робота. | 1 | | Объем памяти робота. Ошибка: «Недостаточно памяти для устройства NXT». Управление файлами и памятью устройства NXT. Диагностика NXT. Имя робота. | Презентация |
| 11 | Цикл. Тело цикла. Итерация. Условие выхода из цикла. | 1 | | Цикл. Тело цикла. Итерация. Условие выхода из цикла. | Презентация |
| 12 | Виды циклов: бесконечные циклы, цикл со счетчиком, цикл с таймером, цикл с предусловием логика/датчик. | 1 | | Виды циклов: бесконечные циклы, цикл со счетчиком, цикл с таймером, цикл с предусловием логика/датчик. | Презентация |
| 13 | Программный блок режима повтора операции (Блок Цикл). | 1 | | Программный блок режима повтора операции (Блок Цикл). Проект «Счастливая восьмерка» (из квадратов). Проект «Мозаика из треугольников». | Презентация |
| 14 | Блок (Переключатель) и его настройки. Условный выбор. Ветвление алгоритма (альтернатива). | 1 | | Условный выбор. Ветвление алгоритма (альтернатива). Программный блок переключения (Блок Переключатель) и его настройки. Проект «Безопасный автомобиль». Проект «Трехскоростное авто». Проект «Ночная молния». | Презентация |
| 15 | Конструируем собственные блоки. Вспомогательный алгоритм. | 1 | | Вложенный цикл. Вспомогательный алгоритм. Создание вспомогательного алгоритма (Мой блок). Группа Мои блоки. Конструктор Моего Блока. Проект «Правильный тахометр». | Презентация |

| | | | | | |
|-----------|---|----------|--|--|-------------|
| 16 | Блок «движение». | 1 | | Программный блок перемещения (Блок Движение) и его настройки. Движение на один шаг: вперед, назад, вперед и назад. Калибровка колес. | Презентация |
| 17 | Управление скоростью движения робота. | 1 | | Движение с ускорением. Режимы торможения. | Презентация |
| 18 | Автоматическая парковка. | 1 | | Плотность автомобильного парка. Проблема парковки в мегаполисе. Механизированная автоматическая парковка. Проект «Парковка». | Презентация |
| 19 | Датчик освещенности | 1 | | Работа датчика освещенности в режиме определения цвета поверхности. Особенности цветопередачи NXT. Режим определения цвета. Угол падения. Угол отражения. Закон отражения цвета. Эксперимент – научный метод познания. Исследование «Определение зависимости показаний оптического датчика от условий внешней освещенности». | Презентация |
| 20 | Движение по кривой. Обнаружение черной линии. Движение вдоль линии. | 1 | | Движение по кривой линии. Обнаружение черной линии. Движение вдоль линии. Проект «Движение по спирали». | Презентация |
| 21 | Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Датчик касания. | 1 | | Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Бампер с датчиком касания | Презентация |

| | | | | | |
|---------------------------|---|----------|--|---|-------------|
| 22 | Блок «звук». Запись и воспроизведение звуков. Активация работа звуком. Управление роботом с помощью микрофона | 1 | | Программный блок звука (Блок Звук) и его настройки. Воспроизведение звукового файла, тона. Единицы измерения звука. Проценты от числа. Проект «Измеритель уровня шума». Конкатенация. Блок Текст и его настройки. Активация работа звуком. Управление роботом с помощью микрофона | Презентация |
| Проекты (6 часов) | | | | | |
| 23-27 | Разработка и сбор собственных моделей. Проект, как его писать. | 5 | | | |
| 28 | Демонстрация и защита моделей | 1 | | | |

ПРОЕКТЫ:

- Проект «Сочиняем собственную мелодию»;
- Проект «Лабиринт»;
- Проект «Измеритель уровня шума»;
- Проект «Движение по спирали»;
- Проект «Парковка»;
- Проект «Восьмерка»;
- Проект «Змейка».

ЛИТЕРАТУРА

1. Добриборщ, Артемов, Чепинский: Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие, 2019
2. Робототехника в школе: методика, программы, проекты, 2017
- 3.Ф.Ж. Сборка и программирование роботов в домашних условиях. НТ Пресс.М.,2017
- 4.Оуэн Бинга. Настольная книга разработки роботов.,2020
- 5.Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]:
www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm
- 6.Д.Г.Копосов.Первый шаг в робототехнику. Практикум, Бином, 2018
- 7.Планы уроков по робототехнике [Электронный ресурс]:
www.nasa.gov/audience/foreducators/robotics/lessonplans/index.htm
- 8.Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство, 2017

Электронные ресурсы:

http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Robotics_Developer_Studio

<http://msdn.microsoft.com/ru-ru/magazine/cc546547.aspx>

<http://robotics.ivolga.tv/lab1.html>

<https://robot-help.ru/lessons.html>

https://mooc.lektorium.tv/courses/course-v1:CPM+roboteh1+on-demand/courseware/d609983039c441cea36d2b1a3416779c/ba23a6e1c5b8429f878ccec95015f3b8/?activate_block_id=block-v1%3ACPM%2Broboteh1%2Bon-demand%2Btype%40sequential%2Bblock%40ba23a6e1c5b8429f878ccec9