

МОУ ИРМО «Листвянская СОШ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Технической направленности

«Язык программирования Python в робототехнике»

(углубленный уровень)

учащиеся: 7-8 класс

срок реализации 1 год

Составитель: Дружинина К.В

Учитель информатики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодня робототехника — одно из наиболее востребованных и перспективных направлений как в научно-производственной сфере, в сфере образования, так и в детском научно-техническом творчестве. Для организации деятельности учащихся в сфере образовательной робототехники сегодня на рынке предлагается ряд конструкторов, которые позволяют им достаточно быстро собрать конструкцию, подключить датчики и электродвигатели, составить программу и запустить модель робота.

Программа разработана на основе методических разработок: - «Программируем на языке Python», компания LEGO Education - «Начало работы с LEGO® MINDSTORMS® Education в ПО MicroPython»

Направленность программы

По направленности программа относится к технической. Программа направлена на формирование и развитие знаний и навыков программирования на основе языка Python, а также углубление знаний за счет программирования реальных автоматических устройств на базе конструктора Lego.

Одна из приоритетных задач современного образования — реализация потенциальных возможностей и развитие интеллектуально одарённых детей.

Данная программа относится к продвинутому уровню сложности. Содержание программы предполагает освоение специализированных знаний и умений в области программирования и робототехники на основе Lego.

Программа «Язык программирования Python в робототехнике» реализуется для одаренных детей среднего и старшего школьного возраста 13-15 лет, освоивших программу «Робототехника» и имеющие устойчивый интерес к данному предмету.

Новизна и актуальность

Текстовый язык программирования Python стал одним из самых популярных языков за счет своей простоты, легкости изучения и большой функциональности. Его используют в научных организациях, при разработке приложений в крупных компаниях. Также этот язык стал широко использоваться при программировании разных устройств — от интернета-вещей до образовательных робототехнических конструкторов. Изучение данной программы поможет детям освоить необходимые знания и алгоритмические конструкции, которые пригодятся в жизни.

Практическая значимость программы заключается в том, что она способствует более успешному овладению знаниями и умениями по

направлению «Программирование» через развитие самостоятельности обучающихся и оптимизацию средств и методов обучения.

Программа способствует формированию современного научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов, формированию мотивации учащихся к изучению предмета и выбору сферы дальнейшего профессионального обучения, связанной с информатикой и ее применением.

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, такие как конструкторы LEGO и LEGO Mindstorms. Работа с данными образовательными конструкторами позволяет учащимся в форме игры исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

Педагогический процесс построен на развитии творческого потенциала обучающихся, определения их резервных возможностей, осознания своей роли в окружающем мире, способствующей формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Педагогическая целесообразность

Изучение основ программирования связано с целым рядом умений и навыков (организация деятельности, планирование ее и т.д.), которые по праву носят общеинтеллектуальный характер и формирование которых - одна из приоритетных задач дополнительного образования. Очень велика роль изучения программирования для развития мышления учащихся, формирования многих приемов умственной деятельности. Изучая программирование, учащиеся получают глубокое понимание принципов работы компьютера, организации ввода, вывода и хранения информации, принципов построения диалоговых приложений, познают азы профессии программиста.

Для обучения был выбран язык Python. Данный выбор обусловлен тем, что синтаксис языка достаточно прост и интуитивно понятен, а это понижает порог вхождения и позволяет сосредоточиться на логических и алгоритмических аспектах программирования, а не на выучивании тонкостей синтаксиса. При этом Python является очень востребованным языком; он отлично подходит для знакомства с различными современными парадигмами программирования и активно применяется в самых разных областях от разработки веб-приложений до машинного обучения. Научившись программировать на языке Python, учащиеся

получат мощный и удобный инструмент для решения как учебных, так и прикладных задач.

Цель программы - формирование компетенций в области алгоритмизации и программирования на языке Python, включая программирование автоматических устройств на основе конструктора Lego.

Задачи программы

Обучающие:

- научить работе со средой программирования Wing 101 для программирования на языке Python 3: создавать и сохранять проект, отлаживать код, работать с консолью, использовать горячие клавиши;
- научить составлять алгоритмы для решения задач (алгоритмизации), разбивать задачу на простые подзадачи;
- дать представление о хранении данных в переменных, а также о нюансах использования глобальных и локальных переменных;
- научить решать несложные задачи на языке Python с использованием арифметических выражений, переменных, условных операторов, циклов For и While;
- дать представление об установке и настройке среды программирования MicrosoftVisualStudioCode для написания программ для Lego на языке MicroPython;
- научить писать программы на языке MicroPython для Lego (работа с моторами, датчиками, алгоритмы движения по линии).

Развивающие:

- сформировать умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;
- развить творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения задачи;
- развить мелкую моторику;
- развить логическое мышление;

Воспитательные:

- развить умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели;
- привить стремление посвятить в будущем свой труд, силы и способности в развитие отечественной робототехники;
- воспитать настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность;
- организовать занятость школьников во внеурочное время.

Отличительная особенность данной программы

Отличительные особенности программы. Кроме решения задач на языке Python, получения базовых знаний в области алгоритмизации, обучающиеся смогут получить опыт программирования на MicroPython автоматических устройств в среде на базе конструктора LegoEducation.

Программа:

- обеспечивает знакомство с фундаментальными понятиями алгоритмизации и программирования на доступном уровне;
- имеет практическую направленность с ориентацией на реальные потребности, соответствующие возрасту ученика;
- охватывает как алгоритмическое направление, так и вопросы практического использования полученных знаний при решении задач из различных областей знаний;
- предусматривает возможность индивидуальной работы с учащимися.

В распоряжении детей будут предоставлены LEGO-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Отличительной особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики.

Каждое занятие делится на теоретическую и практическую части. На теоретической части занятия рассматриваются теоретические основы программирования, создаются математические модели и алгоритмы решения задач. В ходе практической работы учащиеся работают в среде программирования WingIDE, пишут программы и реализуют их на ПК.

Овладение компьютером и основами программирования развивают в учащихся полезные качества, которые помогут им и в учебе в дальнейшей профессиональной деятельности:

- четкость и строгость мышления и делового общения;
- умение раскладывать поставленную задачу на подзадачи;
- умение четко планировать свои действия и последовательно достигать результата по разработанному плану;
- умение пользоваться компьютером и периферией в будущей профессиональной деятельности и в быту.

Возраст детей, участвующих в реализации программы

Программа рассчитана на детей 7-8 класса, которые разбиваются на группы примерно одного возраста и способностей. Количество детей в группе – не более 10 чел.

Срок реализации программы

Программа является краткосрочной, рассчитана на 72 часа обучения.

Форма и режим занятий

Занятия проводятся в очной форме. Возможно проведение занятий с применением дистанционных технологий при условии наличия у учащихся соответствующих LEGO-конструкторов, технических средств обучения, занятия проводятся с использованием специализированных Интернет-ресурсов.

Занятия проводятся:

2 часа в неделю

В основу данной программы положены следующие принципы обучения:

- от простого к сложному;
- через практику к теории;
- самостоятельного обучения;
- коллективного взаимообучения.

Задания разной трудности осваивают поэтапно. Принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для Lego, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе.

Наборы Lego ориентированы на регулярную, тематическую, проектную работу, позволяют изучать технологии автоматизированного управления и являются самым простым способом введения в курс робототехники. Простой интерфейс позволяет объединить конструкцию из Lego и компьютеров в единую модель современного устройства с автоматизированным управлением.

I. Формы организации деятельности учащихся:

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые. Основные формы проведения занятий: лекция, практическое занятие, беседа, компьютерный практикум, опрос, защита проекта.
2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:
 - учебно-методических (обучающие программы, учебные, методические пособия и т.д.);
 - материально-технических (электронные источники информации);

- социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).

3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

II. Методы:

- 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 воспитанниками;
- 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 педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

III. Приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели и составления программы и т.д.

Ожидаемые результаты

По окончании курса учащиеся будут:

знать:

- роль компьютерного программирования в развитии общества, изменении содержания и характера деятельности человека;
- синтаксис, основные алгоритмические конструкции и парадигмы программирования языка программирования Python;
- основные подходы к созданию программ на высокоуровневом языке программирования Python;
- применение полученных знаний в области прикладной математики и информатики;

- представление о хранении данных в переменных, а также о нюансах использования глобальных и локальных переменных.
- представление об установке и настройке среды программирования Microsoft Visual Studio Code для написания программ для Lego EV3 на языке MicroPython.

уметь:

- работать со средой программирования Wing 101 для программирования на языке Python 3:
- создавать и сохранять проект, отлаживать код, работать с консолью, использовать горячие клавиши.
- составлять алгоритмы для решения задач (алгоритмизации), разбивать задачу на простые подзадачи.
- решать несложные задачи на языке Python с использованием арифметических выражений, переменных, условных операторов, циклов For и While.
- писать программы на языке MicroPython для LegoEV3 (работа с моторами, датчиками, алгоритмы движения по линии).

Оценка эффективности программы

Эффективность работы программы оценивается следующими показателями:

1. Знаниями учащихся, которые определяются:
 - 1.1. Опросами знаний теории и правильности выполнения практических заданий.
 - 1.2. Тестированием, проводимым по завершении изучения темы.
2. Успехами и достижениями учащихся:
 - 2.1. Участие в конкурсах, фестивалях.
 - 2.3. Разработка индивидуальных проектов по выбранной учащимся теме.
3. Отзывами учащихся объединения.
4. Дальнейшая судьба выпускников: поступление в техникумы и ВУЗы на специальности, связанные с вычислительной техникой.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы:

- лабораторно-практический контроль (практикум);
- контрольное тестирование.
- защита проекта.

Приложение №2 – Диагностические материалы для оценки усвоения программы «Язык программирования Python в робототехнике».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
	Всего	Теория	Практика	
Начало работы с LEGO в ПО MicroPython	6	4	2	Опрос, практическая работа
Модуль программируемый модуль e	8	3	5	Опрос, практическая работа
Программирование на Python моторов и датчиков	12	4	8	Опрос, практическая работа
Параметры — параметры и постоянные	10	4	6	Опрос, практическая работа
Сигналы и единицы измерения	10	5	5	Опрос, практическая работа
Проектная деятельность	22	6	16	Проектная работа
Итоговое занятие.	4	-	4	Практическая работа
ВСЕГО	72	14	26	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

1. Начало работы с LEGO в ПО MicroPython *Теория:* ПО MicroPython. Начало работы с LEGO MINDSTORMS Education

EV3 в ПО MicroPython.

Практика: Подготовка компьютера. Установка ПО Подключение к микрокомпьютеру.

2. Модуль - программируемый модуль *Теория:* Создание нового проекта. Открытие существующего проекта. Загрузка и запуск программы. Управление файлами на микрокомпьютере. Запуск программы без компьютера. Кнопки. Подсветка. Звук. Экран.

Практика: Составление программ для роботов.

3. Программирование на Python моторов и датчиков

Теория: Моторы. Методы управления моторами без и с датчиками оборотов. Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик.

Практика: Поворот мотора на определенный угол. Поворот мотора в течении заданного промежутка времени. Запуск мотора на постоянное вращение. Ожидание, пока мотор выполнит команду. «Встроенные» регуляторы моторов. Цветосветовой датчик в режиме измерения освещенности. Цветосветовой датчик в режиме измерения отраженного света. Цветосветовой датчик в режиме измерения цвета. Мотор как датчик угла.

4. Параметры - параметры и постоянные.

Теория: Постоянные параметры/аргументы для Pybricks AP. Общие инструменты для синхронизации и регистрации данных. Модуль робототехники для Pybricks API

Практика: Действие после остановки мотора: движение накатом, торможение или фиксация. Цвет света или поверхности. Пути к стандартным звукам. Пути к стандартным изображениям. Кнопки на программируемом модуле или пульте дистанционного управления.

5. Сигналы и единицы измерения

Теория: Знакомство с сигналами и единицами измерения. Время. Угол. Скорость вращения. Расстояние. Размер. Относительное расстояние. Скорость. Угловое ускорение. Проценты. Частота. Напряжение. Сила тока. Математические функции. Таймер, работа со временем. Использование генератора случайных чисел

Практика: Составление программ для роботов.

6. Проектная деятельность

Теория: Знакомство с методом проектов. Основные этапы создания проекта. Составление плана по творческой работе «Показательная модель». Разработка творческой работы.

Практика: Конструирование «Скелета» «Показательной модели». Работа с «Показательной моделью» и датчиками. Разработка траектории движения «Показательной модели». Программирование «Показательной модели». Программирование «Показательной модели» с использованием комбинаций датчиков «Касания», «Ультразвука», «Цвета» и «Гироскопа». Подготовка творческой работы «Показательная модель» к защите. Изготовление собственного теоретического мини-проекта.

7. Итоговое занятие.

Теория: Подведение итогов проделанной работы.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Условия реализации образовательной программы

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание учебного курса, предполагают наличие специального учебного кабинета оснащенного следующим материально-техническим оборудованием: ноутбук с доступом в сеть Интернет;

Перечень учебно-методического и программного обеспечения:

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке;
- книга для учителя;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе.
- Операционная система Windows;
- Среда программирования Python;
- Теоретические материалы;
- Дидактические материалы;
- Презентационные материалы;
- Контрольные материалы.

Материально-техническое обеспечение программы

- наборы конструкторов;
- конструкторLEGOLEGO;
- программное обеспечение LEGO;
- комплект занятий;
- программное обеспечение;
- книга для учителя.
- ноутбуки с установленным необходимым ПО

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы

1. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов
2. <http://edurobots.ru/>
3. <http://www.Lego.ru/>.
4. <http://www.mindstorms.su/>
5. Руководство пользователя;
6. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013.
7. Поляков К.Ю. Программирование. Python.C++: учебное пособие / К.Ю. Поляков. М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2019. В 4-х т.
8. Центр онлайн-обучения «Фоксфорд» <http://foxford.ru/>;
9. Образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов Stepik.<https://stepik.org/course/67/syllabus>;
10. Ресурсы сайта профессора, доктора технических наук, учителя информатики высшей категории, автора учебников по информатике К.Ю. Полякова:
 - a. http://kpolyakov.spb.ru/loadstat.php?f=/download/ch10-8_python.pdf
 - b. <http://kpolyakov.spb.ru/loadstat.php?f=/download/slides10-8py.zip>
 - c. <http://kpolyakov.spb.ru/download/progr1011.doc>
 - d. http://kpolyakov.spb.ru/download/infobr_2013-6.pdf

Приложение № 1

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1-2				Теория, практика	1	Началоработыс LEGO		Опрос
3-4				Теория, практика	1	Подключение к микрокомпьютеру		Опрос, практическая работа
5-6				Теория, практика	1	Создание нового проекта. Открытие проекта.		Опрос, практическая работа
7-8				Теория, практика	1	Загрузка и запуск программы. Управление файлами на микрокомпьютере		Опрос, практическая работа
9-10				Теория, практика	1	Кнопки. Подсветка. Звук. Экран.		Опрос, практическая работа
11-12				Теория, практика	1	Моторы. Методы управления моторами без и с датчиками оборотов.		Опрос, практическая работа
13-14				Теория, практика	1	Поворот мотора на определенный угол.		Опрос, практическая работа
15-16				Теория, практика	1	Поворот мотора в течении заданного промежутка времени.		Опрос, практическая работа
17-18				Теория, практика	1	Запуск мотора на постоянное вращение.		Опрос, практическая работа
19-20				Теория, практика	1	Команда «Ожидание» (пока мотор выполнит команду).		Опрос, практическая работа
21-22				Теория, практика	1	«Встроенные» регуляторы моторов. Мотор как датчик угла.		Опрос, практическая работа
23-24				Теория, практика	1	Ультразвуковой датчик.		Опрос, практическая работа
25-26				Теория, практика	1	Датчик касания. Гироскопический датчик.		Опрос, практическая работа

27-28				Теория, практика	1	Датчик цвета. В режиме измерения освещенности и измерения отраженного света.		Опрос, практическая работа
29-30				Теория, практика	1	Датчик цвета в режиме измерения цвета.		Опрос, практическая работа
31-32				Теория, практика	1	Постоянные параметры/аргументы для Ruybricks AP.		Опрос, практическая работа
33-34				Теория, практика	1	Общие инструменты для синхронизации и регистрации данных.		Опрос, практическая работа
35-36				Теория, практика	1	Модуль робототехники для Ruybricks API		Опрос, практическая работа
37-38				Теория, практика	1	Действие после остановки мотора: движение накатом, торможение или фиксация.		Опрос, практическая работа
39-40				Теория, практика	1	Цвет света или поверхности.		Опрос, практическая работа
41-42				Теория, практика	1	Пути к стандартным звукам и изображениям.		Опрос, практическая работа
43-44				Теория, практика	1	Знакомство с сигналами и единицами измерения.		Опрос, практическая работа
45-46				Теория, практика	1	Время. Угол.		Опрос, практическая работа
47-48				Теория, практика	1	Скорость вращения. Размер.		Опрос, практическая работа
49-50				Теория, практика	1	Напряжение. Сила тока.		Опрос, практическая работа
51-52				Теория, практика	1	Математические функции.		Опрос, практическая работа
53-54				Теория, практика	1	Таймер, работа со временем. Использование генератора случайных чисел		Опрос, практическая работа
56-57				Теория, практика	1	Знакомство с методом проектов. Основные этапы создания проекта.		Опрос, практическая работа

58-59				Теория, практика	1	Составление плана по творческой работе «Показательная модель».		Опрос, практическая работа
60-61				Теория, практика	1	Разработка творческой работы.		Практическая работа
62-63				Теория, практика	1	Конструирование «Скелета» «Показательной модели».		Практическая работа
64				Теория, практика	1	Конструирование «Скелета» «Показательной модели».		Практическая работа
65				Теория, практика	1	Работа с «Показательной моделью» и датчиками.		Практическая работа
66				Теория, практика	1	Программирование «Показательной модели».		Практическая работа
67				Теория, практика	1	Программирование «Показательной модели».		Практическая работа
68				Практика	1	«Показательной модели» с использованием датчиков		Практическая работа
69				Теория, практика	1	«Подготовка творческой работы «Показательная модель» к защите.		Практическая работа
70				Практика	1	Защита проекта		Практическая работа
71				Практика	1	Защита проекта		Практическая работа
72				Практика	1	Итоговое занятие		Практическая работа

