

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239**
191028, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кировная, д. 8, телефон/факс 272-96-68

ОТДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

Принята на заседании
методического (педагогического)
совета

от « ____ » _____ 20__ г.

протокол № _____

Утверждена

Приказом « ____ » _____ 20__ г.

Директор ГБОУ Президентский
ФМЛ №239

_____ М. Я. Пратусевич

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

«Язык программирования Python для роботов»

Возраст учащихся: 14–17 лет

Срок реализации: 2 года

**Разработчик –
Романько Павел Николаевич
педагог дополнительного
образования.**

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная характеристика программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Язык программирования Python для роботов» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования обучающихся (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования обучающихся" (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. №41).
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания обучающихся и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (Приложение к распоряжению Комитета по образованию № 617-р от 1.03.2017 г. «Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию»).
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 №1Д-39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Реализация образовательной программы или ее частей возможна как очно, так и с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Направленность программы

Программа «Язык программирования Python для роботов» (далее «Программа») относится к **технической** направленности. По уровню освоения является **базовой**.

Актуальность.

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в специалистах, владеющих профессиональными навыками в программировании, электротехнике и радиоэлектронике, определением и выбором учащихся и родителей дальнейшего профессионального развития.

Отличительные особенности

Программа отличается тем, что направлена на получение теоретических и практических навыков программирования на Python с целью создания программного обеспечения в том числе и для роботов.

Программа является составной частью Концепции преподавания робототехники в Центре Робототехники ГБОУ «Президентский ФМЛ №239» и реализуется на 3 и 4 год обучения.

Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на 216 часов. Срок реализации - 2 года обучения.

Адресат программы

Программа предназначена для учащихся в возрасте 14-17 лет проявляющих интерес к программированию и прошедших обучение по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам «Программирование микроконтроллеров (создание роботов на Ардуино)» или «Программирование на PYTHON для роботов», или Основы робототехники (программирование на Robot-C).

Цель программы

Развитие алгоритмического мышления и навыков программирования, через создание программных систем на языке программирования Python и дальнейшее их использование в практических проектах и задачах, а также методов и технологий практического программирования роботов.

Задачи программы

Обучающие

- Изучение основ программирования на языке Python (структур языка, типов данных и способов их обработки, логических структур if...else, циклов while, for);
- Изучение основ процедурного программирования;
- Изучение основ объектно-ориентированного программирования;
- Изучение алгоритмов и структур данных;
- Изучение принципов создания программ прикладной направленности (игровых, статистических, обучающих);
- Изучение стандартной библиотеки Python;
- Изучение принципов создания современного программного интерфейса пользователя на основе GUI (Graphical User Interface).
- Изучение принципов программирования микроконтроллерных устройств на Python

Развивающие

- Формирование мотивации к познавательной и творческой деятельности;
- Формирование умения самостоятельного поиска и изучения информации, необходимой для решения поставленной задачи;
- Формирование навыков работы в команде;
- Формирование способности планирования проектной работы, постановке промежуточных целей, распределения ролей и задач при групповой работе.

Воспитательные

1. Формирование ответственности и настойчивости при реализации собственного проекта;
2. Формирование адекватной самооценки результатов работы и корректировки планов;
3. Формирование волевых качеств при участии в проектной деятельности и при дедлайнах.
4. Формирование желания помогать другим

Условия реализации программы

Условия набора и формирования групп

В группу зачисляются учащиеся в возрасте 14-17 лет, прошедших обучение по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам «Программирование микроконтроллеров (создание роботов на Ардуино)» или «Программирование на PYTHON для роботов», или Основы робототехники (программирование на Robot-C), или на основе индивидуального тестирования. Группа формируется разновозрастная. В группу допускается дополнительный набор учащихся на основе индивидуального тестирования, призванного определить знания и навыки учащегося.

Количество учащихся в группе

Количество учащихся в группе 7-10 человек.

Рекомендуемое количество учеников снижено в соответствии с «Положением о наполняемости объединений дополнительного образования ГБОУ «Президентский ФМЛ №239», так как программа предусматривает работу учащихся с персональными компьютерами, которая требует усиленного контроля педагога за соблюдением техники безопасности.

Форма проведения занятий

- Лекция для представления теоретического материала;
- Мастер-класс для представления новых технологических решений;
- Лабораторное занятие для практического закрепления теоретического материала;
- Защита проектов при разработке итогового проекта.

Форма организации деятельности учащихся на занятии

- Фронтальная – работа педагога со всеми учащимися одновременно: лекция, беседа, показ;
- Индивидуальная – организуется для работы с детьми, выполняющими индивидуальные задания, выполняющими поставленные задачи быстрее, а также для коррекции пробелов в знаниях;
- Групповая – организуется для работы с группами детей, выполняющими задание в сформированных группах для формирования навыков работы в команде.

Материально-техническое оснащение программы

Класс для занятий по программе должен быть укомплектован:

- 7-15 компьютеризированными рабочими местами с доступом в интернет;
- Программное обеспечение – Python 3.9.7.

Кадровое обеспечение программы

1 преподаватель при группе 7-10 учащихся;

Планируемые результаты

Предметные

К концу обучения по программе учащиеся будут знать:

- Основы программирования на языке Python (структуры языка, типы данных и способы их обработки, логические структуры if...else, циклы while, for);
- Основы процедурного программирования;
- Основы объектно-ориентированного программирования;
- Основные алгоритмы и структуры данных;
- Принципы создания программ прикладной направленности (игровых, статистических, обучающих);
- Принципы создания современного программного интерфейса пользователя на основе GUI (Graphical User Interface).
- Принципы программирования микроконтроллерных устройств на Python

Метапредметные

К концу обучения по программе учащиеся будут:

- Проявлять мотивацию к познавательной и творческой деятельности;
- Самостоятельно искать и изучать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
- Уметь планировать проектные работы, ставить промежуточные цели, распределять роли и задач при групповой работе;
- Обладать навыками работы в команде;

Личностные

К концу обучения по программе учащиеся будут:

- Проявлять ответственность и настойчивость при реализации собственного проекта;
- Адекватно оценивать результаты работы и корректировать планы;
- Обладать волевыми качествами при участии в проектной деятельности и при дедлайнах;
- Доводить поставленные задачи до конца;
- Проявлять желание помогать другим при реализации проектов.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

«Язык программирования Python для роботов» 1й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по технике безопасности	1	1	0	Опрос
2	Введение в язык программирования Python	1	1	0	Опрос
3	Инструментарий для работы. Среда программирования, интерпретатор, оболочка	4	2	2	Практическая работа
4	Структура языка программирования Python	4	2	2	Практическая работа

5	Основы процедурного программирования	2	1	1	Практическая работа
6	Простые типы данных языка программирования Python, способы и методы работы с ними	10	4	6	Практическая работа
7	Библиотеки и модули	8	4	4	Практическая работа
8	Логические операторы и циклы	8	4	4	Практическая работа
9	Сложные типы данных языка программирования Python, способы и методы работы с ними	14	6	8	Практическая работа
10	Основы функционального программирования	14	6	8	Практическая работа
11	Объектно ориентированное программирование	18	8	10	Практическая работа
12	Разработка графического пользовательского интерфейса	24	10	14	Практическая работа
	Итого	108	49	59	

«Язык программирования Python для роботов» 2й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по технике безопасности	1	1	0	Опрос, зачёт
2	Базовый уровень языка программирования Python - повторение	5	1	4	Опрос, тестирование, практическая работа
3	Сложные типы данных языка программирования Python способы и методы работы с ними - повторение	9	3	6	Практическая работа
4	Основы функционального программирования	9	3	6	Практическая работа
5	Объектно ориентированное программирование	9	3	6	Практическая работа
6	Регулярные выражения	9	4	5	Практическая работа
7	Интерактивная среда разработки Wokwi	3	1	2	Практическая работа
8	Micropython для микроконтроллеров, обзор микроконтроллерных устройств	3	2	1	Практическая работа
9	Микроконтроллерные устройства ESP32, установка Micropython	3	1	2	Практическая работа
10	Основные команды микроконтроллера	3	1	2	Практическая работа
11	Порты и интерфейсы ввода-вывода (GPIO)	3	1	2	Практическая работа
12	Цифровой ввод-вывод, широкоимпульсная модуляция (PWM)	6	2	4	Практическая работа
13	Преобразование аналогового сигнала, аналог-цифра (ADC), цифра-аналог (DAC)	6	2	4	Практическая работа
14	Протоколы передачи данных, UART, I2C, SPI	12	6	6	Практическая работа
15	Таймеры и внешние прерывания	9	3	6	Практическая работа
16	Работа с периферийными устройствами на Micropython	18	6	12	Практическая работа
	Итого	108	40	68	

УТВЕРЖДЕН

Приказом № _____ от «__» ____ 20__ г.

**III. Календарный учебный график реализации дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программы «Язык программирования
Python для роботов» на 2023-2024 учебный год**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
3 год	1 сентября 2023 г.	25 мая 2024 г.	36	108 часов	1 раз в неделю по 3 часа
4 год	1 сентября 2023 г.	25 мая 2024 г.	36	108 часов	1 раз в неделю по 3 часа

IV. Методические и оценочные материалы

Методическое обеспечение программы

Наглядные пособия:

Информационные стенды
Тематические презентации
Мастер-классы

Оценочные материалы.

Фронтальный опрос
Подборки вопросов, тестовых заданий и заданий для практических работ
Умение работать в команде
Умение четко ставить задачу и формулировать вопросы.
Быстро находить нужную информацию
Защита проекта и подготовка презентаций
Выступление на робототехнических соревнованиях, выставках, научных конференциях.

Виды и формы подведения итогов по программе

Вид контроля	Цель	Как часто/когда	Формы	Тема/Название/Содержание
Входная диагностика	Выявление уровня готовности учащихся к освоению программы	Один раз, в начале учебного года	Тестовые задания	Текстовое программирование, основы алгебры логики
Текущий контроль	Выявление уровня освоения материала учащимися и корректировка процесса обучения	В течение всего учебного года, в конце занятий	Устный опрос, тестовые и практические задания	В соответствии с темами календарно-тематического планирования
Промежуточный контроль	Выявление уровня освоения программы учащимися и корректировка процесса обучения	В середине учебного года	Устный опрос, тестовые и практические задания	В соответствии с темами календарно-тематического планирования
Итоговый контроль	Выявление уровня освоения программы, дача рекомендаций по продолжению обучения в структуре Центра робототехники	В конце учебного года	Конкурс творческих работ	Практика по получению навыков программирования на Python, посредством создания собственного проекта (компьютерная игра, физическая симуляция, создание робототехнического проекта и т.д.)

Система оценивания результативности программы
Критерии оценки результативности программы

Оцениваемые параметры	Критерии оценки		
	Начальный уровень (1 балл)	Уровень усвоения (2 балла)	Высокий уровень (3 балла)
Предметные			
Знание основных типов данных и конструкций языка PYTHON	Знаком с основными типами данных и конструкциями в языке PYTHON	Использует основные типы данных и конструкции языка PYTHON	Использует основные типы данных и конструкции языка PYTHON, может самостоятельно искать ошибки в коде, связанные с неправильным их использованием
Знание основ процедурного программирования	Знаком с понятием процедуры и функции	Использует процедуры и функции при решении алгоритмических задач и проектов, знаком с понятием рекурсии	Уверенно использует процедуры и функции при решении алгоритмических задач и проектов, использует рекурсию
Знание объектно-ориентированного программирования	Знаком с понятием ООП	Использует ООП при решении алгоритмических задач	Уверенно использует ООП при решении алгоритмических задач и проектов
Знание алгоритмов и структур данных	Использует линейные структуры данных и квадратичные сортировки	Использует линейные структуры данных и логарифмические сортировки	Использует линейные структуры данных и логарифмические сортировки, графы
Знание стандартной библиотеки	Знаком с основными функциями и классами стандартной библиотеки	Использует основные функции и классы стандартной библиотеки	Использует основные функции и классы стандартной библиотеки, может найти информацию о новых функциях и классах самостоятельно
Ведение проекта	Неуверенное, несамостоятельное ведение проекта и ориентация в нем	Ведение проекта с активным участием преподавателя	Ведение проекта с частичным участием преподавателя, способность самостоятельно ставить себе задачи и находить информацию
Метапредметные			
Поиск информации	Самостоятельно не ищет информацию	Поиск с активным участием информации	Ищет информацию самостоятельно
Умение исследовать и решать проблемы	Самостоятельно не ищет проблемы, обращается за этим к преподавателю	Самостоятельно находит проблемы, но обращается за их решением к преподавателю или наоборот	Самостоятельно ищет и решает проблемы

Проявление интереса к научно-исследовательской деятельности.	Слушает материал на занятиях	Слушает материал на занятиях, задает вопросы по изученной теории	Слушает материал на занятиях, дополнительно читает статьи дома и задает вопросы по ним
Личностные			
Проявление ответственности в реализации собственного проекта	Не выполняет задачи в обговоренные сроки	Иногда просрочивает выполнение заданий по проекту	Делает все вовремя
Помощь другим ученикам при реализации проектов	Не помогает, даже зная способ решения проблемы	Иногда помогает советом	Помогает тем, кто нуждается в помощи
Целеустремленность в выполнении поставленных задач	Не доводит задачи до конца, не просит помощи	Не доводит задачи до конца, но просит помочь	Доводит задачи до конца с помощью преподавателя или без нее

По итоговой сумме баллов определяется уровень освоения Программы в соответствии со следующей шкалой:

1-12 баллов - начальный уровень;

13-24 баллов - средний уровень;

больше 24 баллов - высокий уровень.

V. Информационные источники

Для педагога:

- Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс ; пер. с англ. Станислава Ломакина ; [науч. ред. Д. Абрамова]. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2017.
- Майкл Доусон, Программируем на Python, «Питер», 2016.
- Билл Любанович, Простой Python. Современный стиль программирования, «Питер», 2017.
- Эл Свейгарт, Автоматизация рутинных задач с помощью Python: практическое руководство для начинающих, «Вильямс», 2016.
- Марк Лутц, Python. Карманный справочник, «Вильямс», 2016.
- Python 3 и PyQt. Разработка приложений.--: СПб.: БХВ-Петербург, 2012

Для учащихся:

- Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс ; пер. с англ. Станислава Ломакина ; [науч. ред. Д. Абрамова]. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2017.
- Майкл Доусон, Программируем на Python, «Питер», 2016.
- Билл Любанович, Простой Python. Современный стиль программирования, «Питер», 2017.
- Эл Свейгарт, Автоматизация рутинных задач с помощью Python: практическое руководство для начинающих, «Вильямс», 2016.
- Марк Лутц, Python. Карманный справочник, «Вильямс», 2016.

Интернет- ресурсы:

- <https://pythonworld.ru/>
- <https://pythontutor.ru/>
- <https://python-scripts.com/>
- <https://proglib.io/p/python-digest/>
- <https://ioe.hse.ru/mirror/pubs/share/360763569.pdf>
- <https://tiobe.com/tiobe-index/>
- <https://micropython-ru.readthedocs.io/ru/latest/contents.html>
- <https://xakep.ru/2018/01/25/python-for-microcontrollers/>
- <https://amperkot.ru/blog/micropython-1/>

