

**Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное
нетиповое образовательное учреждение
«Краевой центр образования»**

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического совета
КГАНОУ «Краевой центр образования»
Протокол № 1
«29» августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КГАНОУ
«Краевой центр образования»
П.С.Черемухин
«29» августа 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«PYTHON-PLUS»**

Направленность: техническая
Уровень освоения: продвинутый
Возраст учащихся: 13-16 лет
Общий объем программы в часах: 144 часа

Составитель:
Габов Владимир Сергеевич, ПДО.

Хабаровск
2023 г.

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Python-plus» технической направленности, направление деятельности - IT – технологии, «алгоритмика». Программа продвинутого уровня, является частью разноуровневой программы линейного способа реализации.

Программа разработана с учётом следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г.»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р "Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ министерства просвещения РФ от 2 февраля 2021 г. № 38 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 года № 467».

Продвинутая программа «Python-plus» даёт возможность обучающимся на примере IDE «PyCharm» получить первоначальное представление о языке программирования Python, синтаксисе, языке и семантики. Подвинутая программа подразумевает, что после изучения основ языка программирования Python, обучающие с помощью учебного конструктора «AICag» и микрокомпьютера Raspberry pi, ученики смогут углубить свои знания в робототехнике, получить первоначальное представление о нейронных сетях и освоят облегчённую ОС Linux. Во время занятий обучающие смогут управлять микроконтроллерами Arduino с помощью Raspberry pi.

Актуальность. Робототехника на ряду с IT технологиями инженерными специальностями, на данный момент занимает одно из передовых мест в современных тенденциях развития общества. Большая

часть существующих инновационных разработок рождается на стыке наук, и, чаще всего, робототехника и программирование, являются частными неотъемлемыми компонентами для создания инновационного продукта. Немалую часть в цифровой робототехнике занимают и нейронные сети, которые помогают облегчить жизнь людям.

Педагогическая целесообразность. В процессе прохождения программы, обучающийся сможет получить первоначальные знания о языке Python, о его синтаксисе и семантике. С помощью данных знаний ученик сможет самостоятельно запрограммировать микрокомпьютер Raspberry pi, а из полученных знаний прошлых модулей сможет связать Raspberry pi и Arduino для совместной работы. При изучении обучающиеся приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы технического характера; встречаются с ключевыми понятиями информатики, знакомятся с процессами планирования и решениями возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов.

Адресат программы: программа рассчитана на детей 13-16 лет и предполагает продвинутый уровень освоения знаний и практических навыков в рамках объединения дополнительного образования.

Набор детей в объединение - дети закончившие программу базового уровня по данному направлению или тестирование, начиная с 13 лет.

Срок реализации программы: 1 год

Объём реализации программы: 144 часа.

Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов в неделю	Кол-во недель	Кол-во часов общее
1 год	2 ч	2	4 ч	36	144 ч
Итого по программе					144 ч

Между занятиями 10-минутный перерыв.

Форма обучения: очная

Формы организации занятий

1. Групповые и индивидуальные лабораторные работы.
2. Исследовательские работы обучающихся.
3. Практические работы.
4. Проектные работы.
5. Организационно-деятельностные игры.

Цель программы: Развитие у обучающихся интеллектуальных способностей в процессе обучения программированию и робототехнике.

Задачи программы:

Предметные:

- совершенствование знаний по алгоритмическим системам, вычислимой функции, языка программирования;
- совершенствование навыков в робототехнике;

- совершенствование навыков в разработке программного обеспечения;

Метапредметные:

- совершенствовать навыки работы с компьютером;
- развитие проектных навыков;

Личностные:

- воспитывать инициативу и творческую активность;
- сформировать навыки «Управления временем»

1.2 Учебный план

№ п/п	Название раздела, блока, модуля	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Синтаксис и семантика языка Python	8	4	4	
2	Переменные и операторы условия	10	5	5	
3	Существующие типы данных.	4	2	2	Викторина.
4	Строки	16	7	9	Решение задач
5	Знакомство с циклами. Циклы while / do while / for	8	4	4	
6	«Рекурсия»	4	2	2	
7	Что такое массивы. Объявление их и хранение в памяти.	8	4	4	Соревнования по программированию
8	Списки, кортежи, словари, стек и очередь.	20	8	12	Решение задач
9	Чтение и запись с файлов	6	2	4	
10	Создание идеи будущего проекта.	8	2	6	
11	Знакомство с Raspberry PI	4	2	2	
12	Работа с GPIO пинами	12	6	6	Викторина.
13	UART соединение Raspberry PI с Arduino	12	5	7	Решение задач по теме.
14	Проектная деятельность	24	8	16	Защита проекта.
	Итого	144	61	83	

1.4. Содержание программы

Знакомство с Python.

Тема 1: Синтаксис и семантика языка Python. (8 ч).

Теория: Синтаксис языка и его семантика, в чём различия и схожесть с C/C++. История языка Python. Что делают на данном ЯП (язык программирования) и его возможности. IDE Pycharm, в чём плюсы и минусы данной IDE, как она облегчает работу и в чём нюансы данной IDE.

Практика: Запуск программы, установка IDE и Python.

Тема 2: Переменные и операторы условия (10 ч).

Теория: Какие типы переменных присутствуют в Python. Что такое динамическая и статическая типизация данных, как это реализовано в Python. Как создавать переменные, ключевое слово `typeof`. Операторы условия, какие различия между C/C++ и Python.

Практика: Создание программы, которая спрашивает данные у пользователя и их использует в будущем. Написание алгоритма определения, отрицательных или положительных чисел. Получение типа данных разных переменных.

Тема 3: Существующие типы данных. (4 ч).

Теория: Изучение различных типов данных. Какие типы есть в Python, чем они отличаются и чем схожи.

Практика: Написание программы для конвертирования разных типов данных.

Тема 4: Строки. (16 ч).

Теория: В чём различия строк от символьного массива. Что такое конкатенация. Как строки располагаются в памяти, в чём их сильные и слабые стороны.

Практика: Программа для считывания слова, где гласных больше, чем согласных.

Тема 5: Знакомство с циклами. Циклы `while` / `do while` / `for` (8 ч).

Теория: что такое циклы? В чём их преимущество? И какие циклы есть в Arduino C/C++. Синтаксис функций. Ключевое слово `break`. Синтаксис циклов. Их различия и схожесть. Синтаксис цикла `For`. В чём он сход на цикл `while` в чём различия? Могут ли они друг друга заменить?

Практика: Написание циклов. Написание программы на вывод множества строк. Рисование равнобедренного треугольника из символов '^'. Суммирование всех нечётных целых чисел в диапазоне, который введёт пользователь с клавиатуры. Переписывание задачи: нарисовать равнобедренный треугольник из символов '^'. Суммирование всех нечётных целых чисел в диапазоне, который введёт пользователь с клавиатуры.

Тема 6: «Рекурсия» (4 ч).

Теория: Рекурсия, зачем нужна и в чём опасность.

Практика: Практика в программе, использующей рекурсию для работы, подсчёт факториала.

Тема 7: Массивы. Объявление их и хранение в памяти. (8 ч).

Теория: Зачем нужны массивы и их роль в программировании. Как они выглядят в памяти, что в себе хранят. Что такое минимальный элемент? Как можно найти минимальный элемент в массиве имея последовательность чисел? Зачем нужно сортировать массивы? В чём заключается сортировка? Какие данные нужно сортировать.

Практика: Написание первого массива и вывод его содержимого на экран. Создание программы, по поиску минимального и максимального элемента массива. Программа, которая будет сортировать массивы любой длины.

Тема 8: Коллекции в Python (20 ч).

Теория: Списки, кортежи, словари, стек, их различия. Где лучше использовать эти коллекции. Тонкости при работе с данными коллекциями. Различия их и массивов.

Практика: Написание тестовых программ, которые используют различные коллекции.

Тема 9: Чтение и запись с файлов (6 ч).

Теория: Правила работы с файловой системой Windows с помощью Python. Открытие/закрытие файлов и чтение/запись в них.

Практика: Чтение файла со списком людей имеющих описание, про их возраст, имя и фамилию. Конвертация этих данных в JSON файл.

Тема 10: Создание идеи будущего проекта (8 ч).

Теория: Мозговой штурм. Правила написания технических документов и презентаций. Подготовка к написанию документации для коммерциализации проекта. Разработка плана работ.

Практика: Создание презентации, технической документации. Подготовка к публичному выступлению. Создание простой ООП программы, для рисования фигур.

Тема 11: Знакомство с Raspberry PI (4 ч).

Теория: «Малинка» - что это, как с ней работать, отличия от Arduino.

Практика: Установка ОП знакомство со средой Linux.

Тема 12: Работа с GPIO пирами (12 ч).

Теория: Как работают пины в Raspberry PI. Какие команды существуют для работы с этими пирами.

Практика: Написание программы, которая сможет работать со светофором, как для пешеходов, так и для машин с использованием ООП.

Тема 13: UART соединения Raspberry PI с Arduino (12 ч).

Теория: Что такое UART. Как передавать данные на компьютер. Как взаимодействовать с Arduino. Передача данных в двухстороннем формате.

Практика: Реализация программного обеспечения, при котором, Raspberry PI запрашивает информацию о конкретных данных у Arduino, и получая ответ выводит их в файл.

Тема 14: Разработка и реализация проекта (24 ч).

Теория: Обсуждение проекта. План работы.

Практика: Реализация проекта.

2.1. Планируемые результаты

Предметные:

- Освоят алгоритм вычислительной функции, языка программирования Python.
- сформируются навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python.
- будут понимать основные конструкции языка Python.
- смогут применять функции при написании программ на языке Python.
- научатся отлаживать и тестировать программы, делать выводы о работе этих программ.
- взаимодействовать с ОС Linux.
- Работать с GPIO/UART системой в Raspberry PI.

Метапредметные:

- смогут работать с консолью разных операционных систем.
- смогут подключаться к удалённому рабочему столу.

- могут сформулировать проблему проекта, цель, задачи, поэтапно распределить работу, подготовить защиту.

Личностные:

- смогут самостоятельно предлагать варианты решения конкретной задачи.

- смогут самостоятельно ставить дедлайны проекта.

2. Комплекс организационно – педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Оборудование:

- персональные компьютеры/ ноутбуки /планшетные компьютеры (по численности группы) – 10 шт.;
- Мультимедийный проектор или аналогичное оборудование для воспроизведения презентаций;
- доступ в сеть интернет.
- Микроконтроллер Arduino (UNO/NANO/MEGA/LEONARDO) – 10 шт.;
- Микрокомпьютер Raspberry PI – 10 шт.;
- Стриппер;
- Пассатижи;
- Шуруповёрт;
- Паяльная станция;
- Датчики для работы с микроконтроллером Arduino;

Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- браузер Google Chrome;
- операционная система «Raspberry Pi OS»
- Pycharm.
- Arduino IDE;

Информационно - методическое обеспечение:

1. Брошюра-комикс «Паять просто»;
2. Учебное пособие от «Эвольвектор»: «Изучение основ электроники часть 1»;
3. Учебное пособие от «Эвольвектор»: «Изучение основ электроники часть 2»;
4. Учебное пособие от AiCar : «Работа с Raspberry Pi».
5. Саймон монк: «Arduino и Raspberry PI. Управление движением, светом и звуком»: пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. / 336 с.

6. Тиммонс-Браун Мэтт. Робототехника на Raspberry Pi. Для юных конструкторов и программистов. / М. Тиммонс-Браун. - Санкт-Петербург: Питер, 2020. - 181с.
7. Васильев А.Н. Программирование на Python в примерах и задачах» / А.Н. Васильев. - Москва : Эксмо, 2021.- 616. - (Российский компьютерный бестселлер).
8. Уроки Python для начинающих - <https://yandex.ru/video/preview/14239982402621053091>
9. Raspberry Pi3 обзор, первое подключение, настройка - <https://www.youtube.com/watch?v=Sa95MTHXKLE>
10. Программирование Raspberry Pi -это легко, особенно на Python. - <https://www.myraspberry.ru/programmirovanie-raspberry-pi---eto-legko,-osobenno-na-python.html>
11. Основы Python - кратко. - <https://habr.com/ru/articles/30092/>

2.2. Формы контроля

Основными видами отслеживания результатов усвоения учебного материала является промежуточный и итоговый контроль. Осуществляется контроль следующим образом.

Промежуточный контроль осуществляется при завершении каждого раздела. Может проводиться в качестве опроса, теста, творческого задания с использованием высокоуровневого языка программирования Python.

Итоговый контроль проводится в конце обучения. Цель его проведения – определение уровня усвоения программы каждым учащимся. Форма проведения – презентация и демонстрация творческого итогового проекта на основе связки микроконтроллера Arduino и микрокомпьютера Raspberry Pi.

2.3. Формы представления результатов

Демонстрация выполненных практических заданий, проект по результатам освоения программы.

2.4. Оценочные материалы.

Каждое практическое задание оценивается педагогом по следующим критериям представленных в таблице ниже.

Так же оценивается активность учащегося во время занятий и выполнение им домашних заданий.

Низкий уровень – от 0 до 40 баллов,

Средний от 40 до 60,

Высокий от 61 до 81 баллов.

Очень высокий уровень от 81 до 100 баллов.

Оценочная таблица готовности проекта.

ФИО	Критерии оцениваются в диапазоне от 0 до 10.				
Выбранная тема					
Уровень проработки проекта					
Работа с Raspberry PI					
UART соединение					
Применение базовых алгоритмов при решении проблемы.					
Грамотность использования конструкции языка Python.					
Опрятность проекта.					
Во время выполнения обучающийся придерживался дорожной карты проекта					
Грамотно поставлена цель и задача проекта.					
Во время работы над проектом обучающийся делился мнением с другими и прислушивался к другим.					
Ученик проявлял инициативу в создании проекта.					

Приёмы и методы организации занятий.

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно-объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) даётся часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) с возможностью выбора вариантов;

д) исследовательские – учащиеся сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

а) индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;

б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

а) методы учебной работы под руководством учителя;

б) методы самостоятельной учебной работы учащихся.

Методы стимулирования и мотивации деятельности

1. Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: геймификация образовательного процесса, сюжетная игровая составляющая курса, познавательные задачи, учебные дискуссии.

2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

3. Список источников

1. Ден Бейдер. Чистый Python тонкости программирования для профи. / Д. Бейдер. - Санкт-Петербург : Питер, 2018. - 288 с.

2. Ден Хиллард. Practices of the Python pro. / Д. Хиллард., 2020. - 305 с.

3. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику : практикум для 5-6 кл. / Д. Г. Копосов. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с. : ил., [4] с. цв. вкл. – Текст : непосредственный.

4. Лучшие практики дополнительного образования в регионах России : сборник : 100-летию дополнительного (внешкольного) образования посвящается / гл. ред. М. Н. Поголяева, ред. совет : В. Ш. Каганов, В. П. Абраухова, Т. А. Антопольская [и др.]. – Москва : Новое образование, 2019. – 80 с. : ил., фот. – (Библиотечка для учреждений дополнительного образования детей). – Текст : непосредственный.

5. Огановская, Е. Ю. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной деятельности : 5-7, 8 (9) классы : [метод. пособие] / Е. Ю. Огановская, С. В. Гайсина, И. В. Князева. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017. – 254, [1] с. – (Педагогический взгляд). – Текст : непосредственный.

Литература для учащихся:

1. Майкл Доуснов, Програмируем на Python. / Майкл Доусонов. - Санкт-Петербург : Питер, 2022. - 416 с. - Текст: непосредственный.

2. Мэтиз Эрик. Изучаем Python. Программирование игр, визуализация данных, веб-приложений. 3-е изд. / Э. Мэтиз. - Санкт-Петербург : Питер, 2022. - 512 с. – Текст : непосредственный.
3. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino / У. Соммер. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2013. – 256 с. – Текст : непосредственный. 31. Справочник по промышленной робототехнике. Т. 1 / под ред. Ш. Нофа. – Москва : Машиностроение, 1989. – 480 с. – Текст : непосредственный.
4. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. – Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 319 с. – Текст : непосредственный.
5. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов. – Москва : Лаборатория знаний, 2017. – 564 с. – Текст : непосредственный
6. Хофман, М. Микроконтроллеры для начинающих / М. Хофман. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. – 304 с. – Текст : непосредственный.

Календарно-учебный график.

№	Дата	Название раздела, блока, модуля	Количество часов		
			Всего	Теория	Практ.
1		Знакомство с Python.	2	1	1
2		IDE PyCharm	2	1	1
3, 4		Синтаксис и семантика языка Python.	4	2	2
5		Что такое динамическая и статическая типизация	2	1	1
6,7		Как создаются переменные?	4	2	2
8,9		Создание условий в Python	4	2	2
10,11		Типы данных в Python	4	2	2
12		Что такое строки?	2	1	1
13		Конкатинация строк	2	1	1
14		Почему строки «Опасны»	2	1	1
15,16, 17,18, 19		Как работать со строками	10	4	6
20,21, 22,23		Циклы while / do while / for	8	4	4
24		Что такое рекурсия	2	1	1
25		Как работать с рекурсией	2	1	1
26		Что такое массивы.	2	1	1
27		Как массивы расположены в памяти	2	1	1
28,29		Работа с массивами	4	2	2
30,31, 32		Что такое списки и как с ними работать?	6	2	4
33,34		Что такое кортеж и как с ним работать?	4	2	2
35,36, 37		Особенности работы со словарём.	6	2	4
38,39		Стек и очередь работа с ними.	4	2	2
40,41, 42		Чтение и запись с файлов	6	2	4
43,44, 45		Создание идеи будущего проекта.	8	2	6

46,47		Знакомство с Raspberry PI	4	2	2
48		Как работают пины в Raspberry PI	2	1	1
49		Какие есть команды для работы с пинами.	2	1	1
50,51		Включение и выключение светодиодов.	4	2	2
52,53		Чтение информации с пинов	4	2	2
54		Как работает UART	2	1	1
55,56		Передача данных на ПК.	4	2	2
57,58, 59,60		Передача данных на Arduino	6	2	4
		Проектная деятельность	24	8	16
ИТОГ			144	61	83