

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №26 с.Краснокумского»
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 1
от «26» 08 2022г.

Согласовано
Руководитель Центра
«Точка роста»
А.А.Аненкова
«29» 08 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ №26
с.Краснокумского
Е.В.Стратулат /
Приказ № 360
от «30» 08 2022 г.



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Основы программирования на языке Python на примере
программирования беспилотного летательного аппарата»,
8 класс

Направленность: техническая
Возраст учащихся: 14-15 лет
Срок реализации: 1 год (70 часов)

Автор-составитель:
Шаталов Владимир Николаевич,
учитель по предмету «Технология»

с.Краснокумское
2022г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (в ред. от 21.12.2020);

- Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287;

- Распоряжением Минпросвещения России от 01 ноября 2019 года № Р-109 « Об утверждении методических рекомендаций для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и общеобразовательных организаций по реализации Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы;

- Распоряжением Минпросвещения России от 17.12.2019 N Р-133 (ред. от 15.01.2020) "Об утверждении методических рекомендаций по созданию (обновлению) материально-технической базы общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, для формирования у обучающихся современных технологических и гуманитарных навыков при реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового и гуманитарного профилей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» и признании утратившим силу распоряжение Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. N Р-23 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий обучающихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия»;

- Распоряжением правительства Ставропольского края от 17 июля 2020г. №371-рп «О внесении изменений в распоряжение Правительства Ставропольского края от 05 июля 2019 г. №274-рп « О мерах по реализации на территории Ставропольского края мероприятий по обновлению материально-технической базы для формирования у обучающихся современных технологических и гуманитарных навыков, создания материально-технической базы для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового и гуманитарного профилей в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, создания Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование»;

- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 (ред. от 30.09.2020) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";

- Письмом Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;

- Приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ»;

- Методическими рекомендациями МР 3.1/2.4.0178/1-20 «Рекомендации по организации работы образовательных организаций в условиях сохранения рисков распространения COVID-19», утвержденные Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 08 мая 2020 года;

- Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1./2.4 3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

- Уставом школы, Лицензией №3921 от 10 апреля 2015г.;

- Положением о Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МБОУ СОШ № 26 с.Краснокумского (пр.№102 от 22.04.2019 г.).

Актуальность: в настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немислимо без участия квалифицированных и увлечённых специалистов, в связи с этим внедрение курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» в учебный процесс актуально.

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Занятия по данному курсу рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» направлен на изучение основ программирования на языке Python и программирование автономных квадрокоптеров.

В рамках программы «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Дополнительная общеобразовательная программа представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы из курса информатики и физики.

Цель программы: освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования и аэротехнологий через использование кейс-технологий.

Задачи:

Обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычисляемая функция;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python;
- изучить основные конструкции языка программирования Python, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);
- научить применять навыки программирования на конкретной учебной ситуации (программирование беспилотных летательных аппаратов на учебную задачу);
- развить навык пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

- Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию на языке Python, защита результатов выполнения кейса № 4, групповые соревнования.

Формы демонстрации результатов обучения

- Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

- Беседа, тестирование, опрос.

В основе данной программы - «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата». Белоусова А.С., Ершов С.А.

Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности М.,
Фонд новых форм развития образования, 2019.

Рабочая программа рассчитана на 35 учебных недель, по 2 часа в неделю, общее количество часов в год — 70. Рабочая программа может реализовываться с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Срок реализации программы – 1 год.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения блок-схем;
- принципы структурного программирования на языке Python;
- что такое БПЛА и их предназначение.

уметь:

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python;
- применять библиотеку Tkinter;
- отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Python;
- настраивать БПЛА;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;
- основными навыками программирования на языке Python;
- знаниями по устройству и применению беспилотников.

Содержание программы

Кейс 1. «Угадай число»

При решении данного кейса обучающиеся осваивают основы программирования на языке Python посредством создания игры, в которой пользователь угадывает число, заданное компьютером.

Программа затрагивает много ключевых моментов программирования: конвертирование типов данных, запись и чтение файлов, использование алгоритма деления отрезка пополам, обработка полученных данных и представление их в виде графиков.

Кейс 2. «Спаси остров»

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python со словарями и списками; изучить, как делать множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление, создать уникальный дизайн будущей игры.

Кейс 3. «Калькулятор»

При решении данного кейса учащиеся создают первое простое приложение калькулятор: выполняют программную часть на языке программирования Python и создают интерфейс для пользователя при помощи библиотеки Tkinter.

Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров

Роевое взаимодействие роботов является актуальной задачей в современной робототехнике. Квадрокоптеры можно считать летающей робототехникой. Шоу квадрокоптеров, выполнение задания боевыми беспилотными летательными аппаратами - такие задачи решаются с помощью применения алгоритмов роевого взаимодействия.

Данный кейс посвящен созданию шоу коптеров из 3х бпла выполняющих полет в автономном режиме. Обучающиеся получают первые навыки программирования технической системы на языке Python. Познакомятся с алгоритмами позиционирования устройств на улице и в помещении, а также узнают о принципах работы оптического распознавания объектов.

Содержание учебно-тематического плана

№	Темы занятий	Содержание занятий
1.	Введение в программирование	
1.1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности (1 ч)	Теория: введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.

1.2	<p>Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: ввод и вывод данных, условия, циклы, ветвления, массивы (6 ч)</p>	<p>Теория: история языка Python, сфера применения языка, различие в версиях, особенности синтаксиса. Объявление и использование переменных в Python. Использование строк, массивов, кортежей и словарей в Python. Использование условий, циклов и ветвлений в Python.</p> <p>Практика: запуск интерпретатора. Различия интерпретатора и компилятора. Написание простейших демонстрационных программ. Мини-программы внутри программы. Выражения в вызовах функций. Имена переменных. Упражнения по написанию программ с использованием переменных, условий и циклов. Генерация случайных чисел. Группировка циклов в блоки. Операции сравнения.</p>
1.3	<p>Кейс 1. «Угадай число». Примеры на языке Python с по угадыванию чисел, метод дихотомии. (6 ч)</p>	<p>Теория: алгоритмы поиска числа в массиве. Варианты сортировок. Поиск дихотомией. Работа с переменными, работа с функциями.</p> <p>Практика: упражнения по поиску чисел в массиве. Упражнения на сортировку чисел. Алгоритмы поиска числа. Исследование скорости работы алгоритмов.</p>
1.4	<p>Кейс 1. «Угадай число». Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы (1 ч)</p>	<p>Теория: создание удобной и понятной презентации.</p> <p>Практика: подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.</p>
2.	<p>Программирование GUI на Python.</p>	

2.1	<p>Кейс 2. «Спаси остров» Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление (4 ч)</p>	<p>Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы.</p> <p>Доступ к элементам по индексам. Получение слова из словаря. Отображение игрового поля игрока. Получение предположений игрока. Проверка допустимости предположений игрока.</p> <p>Практика: мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов её решения. Создание прототипа программы. Отработка методик.</p>
2.2	<p>Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков (2 ч)</p>	<p>Теория: понятие «механика игры», ограничения, правила.</p> <p>Практика: упражнения. Проверка наличия буквы в секретном слове. Проверка — не победил ли игрок. Обработка ошибочных предположений. Проверка — не проиграл ли игрок. Завершение или перезагрузка игры. Создание главного меню игры, реализация подсчёта очков.</p>
2.3	<p>Визуализация программы в виде блок-схемы (2 ч)</p>	<p>Теория: проектирование проекта с помощью блок-схем.</p> <p>Практика: создание блок-схем. Ветвление в блок-схемах. Заканчиваем или начинаем игру с начала. Следующая попытка. Обратная связь с игроком.</p>
2.4	<p>Тестирование написанной программы и доработка (1 ч)</p>	<p>Практика: тестирование созданной игры-программы, доработка и расширение возможностей.</p>

2.5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы (1 ч)	Практика: подготовка презентации и речи для защиты. Презентация созданной программы.
2.6	Кейс «Калькулятор» Оформление проектной идеи. Формирование программы работ (1 ч)	Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы. Практика: мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов её решения.
2.7	Программа для работы калькулятора (2 ч)	Практика: написание программы для будущего калькулятора.
2.8	Создание внешнего вида калькулятора (2 ч)	Практика: создание внешнего вида калькулятора.
2.9	Тестирование написанной программы и доработка (2 ч)	Практика: тестирование созданной программы, доработка и расширение возможностей.
2.11	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (2 ч)	Практика: подготовка презентации и речи для защиты.
2.12	Демонстрация результатов работы (1 ч)	Практика: презентация созданной программы.
3.	Основы программирования автономных квадрокоптеров	
3.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме (1 ч)	Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы, правила техники безопасности. Практика: полёты на квадрокоптерах в ручном режиме.

3.2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата (4 ч)	Теория: основы программирования квадрокоптеров. Практика: тестирование в режимах взлёта и посадки.
3.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции» (6 ч)	Теория: теоретические основы выполнения разворота, изменения высоты и позиции на квадрокоптерах. Практика: тестирование в режимах разворота, изменения высоты и позиции.
3.4	Выполнение группового полёта вручную (3 ч)	Практика: выполнение группового полёта на квадрокоптере в ручном режиме.
4.	Программирование комплексных операций автономных квадрокоптеров	
4.1	Выполнение позиционирования по меткам (7 ч)	Теория: основы позиционирования квадрокоптеров. Практика: тестирование режима позиционирования по меткам.
4.2	Программирование группового полёта (7 ч)	Теория: основы группового полёта квадрокоптеров. Практика: программирование роя квадрокоптеров для группового полёта.
4.3	Программирование роевого взаимодействия (8 ч)	Теория: основы программирования роя квадрокоптеров. Практика: программирование квадрокоптеров.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля	Дата
		Всего	Теория	Практика		
1.	Блок 1. Введение в программирование	14	6.5	7.5		
1.1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	-	Тестирование	
1.2	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: ввод и вывод данных, условия, циклы, ветвления, массивы	6	3	3	Тестирование	
1.3	Кейс 1. «Угадай число». Примеры на языке Python с по угадыванию чисел, метод дихотомии.	6	2	4		
1.4	Кейс 1. «Угадай число». Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	1	0.5	0.5	Демонстрация решений кейса	
2.	Блок 2. Tkinter. Программирование GUI на Python.	20	6	14		

2.1	Кейс 2. «Спаси остров» Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление	4	2	2		
2.2	Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков	2	1	1		
2.3	Визуализация программы в виде блок-схемы	2	-	2		
2.4	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2	1	1	Демонстрация решений кейса	
2.5	Кейс «Калькулятор». Постановка проблемы, генерация путей решения	2	1	1		
2.6	Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter	4	-	4		
2.7	Тестирование написанной программы и доработка	2	-	2		
2.8	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2	1	1	Демонстрация решений кейса	
3.	Блок 3. Основы программирования	14	3.5	10.5		

	автономных квадрокоптеров					
3.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	1	0.5	0.5		
3.2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	4	1	3		
3.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	6	2	4		
3.4	Выполнение группового полёта вручную	3	0	3		
4.	Блок 4. Программирование комплексных операций автономных квадрокоптеров	22	6	16		
4.1	Выполнение позиционирования по меткам	7	2	5		
4.2	Программирование группового полёта	7	3	4		
4.3	Программирование роевого взаимодействия	8	1	7		
	Итого:	70	22	48		

Материально-технические условия реализации программы

Аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося:
ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark<http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).
- рабочее место преподавателя:
ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;
- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- квадрокоптер DJIRyze tello —не менее 3 шт.;
- поле меток;
- Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение:

- компилятор Python 3.5;
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

Список литературы и методического материала

1. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. — Гомель: ИПП «Сож», 1999. — 88 с.
2. Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
3. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
5. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.
6. Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. — МИФ. Детство, 2018. — 320 с.
7. <https://github.com/dji-sdk/Tello-Python>.
8. <https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf>.