

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УСТЬ-ОРДЫНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2
ИМЕНИ И.В. БАЛДЫНОВА**

669001, п. Усть-Ордынский, ул. Ленина, 1, тел. 8(39541)3105

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по ВР

Богомолова И.К.

«30» августа 2023 г.

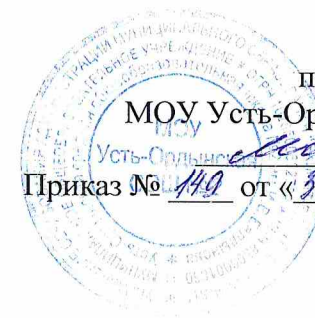
УТВЕРЖДЕНА

приказом директора

МОУ Усть-Ордынская СОШ №2

Ихиниоров Л.А.

Приказ № 149 от «30» августа 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Технической направленности

Название	Программирование беспилотных летательных аппаратов
Срок реализации	1 год
Адресат программы (возраст учащихся)	11-13 лет
Количество часов в год	68 часа
Количество часов в неделю	2 час

Разработчик:

Степанченко П.В.,

педагог дополнительного образования

п. Усть-Ордынский, 2023 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование беспилотных летательных аппаратов» разработана на основе следующих нормативных документов:

Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Письмом Минобрнауки РФ от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»;

Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в Иркутской области.

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы обусловлена значительным возрастанием популярности малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, квадрокоптеров. И если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото и видеосъемки, наблюдения и мониторинга различных объектов, процессов и явлений в том числе наблюдение за труднодоступными объектами, доставки небольших грузов и др. Интенсивное внедрение квадрокоптеров в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления, программирования, создания и обслуживания беспилотных летательных аппаратов, что позволит быстро развивать новую отрасль.

Направление программы в образовании - это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело и математику. Изучение БПЛА позволяет учащимся ознакомиться с технологиями 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростками материал усваивается гораздо лучше, в том случае, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Образовательная программа позволяет реализовать выбранную стратегию обучения и закрепить на практике знания по общеобразовательным предметам (физика, математика и информатика). Новые ФГОС требуют освоения основ проектно-исследовательской деятельности, которым в полной мере удовлетворяет программа по направлению «Программирование беспилотных летательных аппаратов».

Педагогическая целесообразность заключается в важности создания всех условий для того, чтобы подрастающее поколение россиян осознанно и заинтересованно подходило к вопросу выбора будущей профессии, учитывая и свои интересы, и запросы государства и общества. Данная программа помогает в решении следующих актуальных педагогических задач, таких как:

- показать место и роль информационных технологий в структуре современных профессий.
- выполнить учащимся серию различных проб в системах «человек - техника» и «человек - знаковая система» для получения представлений о своих возможностях и предпочтениях;
- заинтересовать юношей и девушек проектированием жизненных и профессиональных планов, особенностями будущей профессии, возможными путями достижения высокой профессиональной квалификации.

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что она носит прикладной характер и призвана сформировать у обучающихся умения и навыки в таких стремительно развивающихся областях науки и техники как создание приложений с использованием языков программирования, управление беспилотными летательными аппаратами.

Программа на основе реальной практической деятельности даёт возможность обучающимся почувствовать себя в роли программиста, инженера, пилота летательного аппарата.

Широкое использование “открытого” программного обеспечения позволяет обучающимся свободно использовать его на своих домашних устройствах, что дает возможность самостоятельно повышать свой уровень мастерства, создавая новые зрелищные проекты.

Уникальность данной программы обусловлена использованием в образовательном процессе многообразия современных технических устройств, что позволяет сделать процесс обучения не только ярче и нагляднее, но и информативнее. При демонстрации возможностей имеющихся устройств, используются мультимедийные материалы, что повышает заинтересованность обучающихся.

Адресат программы: обучающиеся 11-13 лет.

Срок освоения программы: 1 год обучения, 34 недели, 9 месяцев.

Формы и методы организации образовательного процесса: Форма обучения очная. Программа предусматривает в основном групповые занятия, цель которых сформировать достаточный уровень умений и навыков использования языков программирования при решении задач различного типа, в управлении БПЛА при помощи языка программирования «Python».

Режим занятий: Общая продолжительность обучения составляет 68 часов, 2 часа в неделю. Продолжительность занятия 40 минут. Для успешной реализации программы целесообразно объединение детей в учебные группы численностью от 10 до 15 человек.

Цель программы: углубление и расширение знаний и навыков учащихся в предметной области информатика, формирование компетенций в области разработки алгоритмов и программ с использованием языков программирования, в области беспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, путем организации проектной деятельности.

Задачи программы:

Обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, массивы данных;
- 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;
- научить применять навыки программирования на конкретной учебной ситуации;
- развить навык пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- 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.

Объем программы

Объем программы - всего 68 часов: 1 год обучения – 68 часов.

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, загаданное компьютером. На каждом занятии ученики углубляются в тему, изучают новый материал, и дорабатывают свою игру. Заключением модуля является полностью функционирующая, самостоятельно написанная игра «Угадай число».

Программа затрагивает много ключевых моментов программирования: Операторы ввода и вывода данных. Переменные и их типы. Генерация случайных чисел. Логические переменные. Оператор условного перехода. Множественное ветвление. Циклические алгоритмы. Циклы с предусловием. Циклы с четким количеством проходов. Массивы данных – списки.

Кейс 2. Программирование автономных квадрокоптеров

Взаимодействие человека и робота является актуальной задачей в современной робототехнике. Квадрокоптеры можно считать летающей робототехникой. Управление квадрокоптером, выполнение задания боевыми беспилотными летательными аппаратами - такие задачи решаются с помощью применения алгоритмов взаимодействия человека и робота при помощи языков программирования.

Данный кейс посвящен обучению робота-квадрокоптера выполняющего полет в автономном режиме. Обучающиеся получают первые навыки программирования технической системы на языке Python. Познакомятся с принципами позиционирования устройств на улице и в помещении, а также узнают о принципах работы оптического распознавания объектов.

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, целеустремленности, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- 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;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- 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 беспилотных летательных аппаратов.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в предмет, техника безопасности.	2	2	-	Беседа
2.	Кейс 1. «Угадай число»	32	12	20	Демонстрация решений кейса

2.1	Знакомство с Python. Операторы ввода и вывода данных. Переменные и их типы. Генерация случайных чисел Random.	12	4	8	Самостоятельная работа
2.2	Логические переменные. Оператор условного перехода. Множественное ветвление.	8	3	5	Самостоятельная работа
2.3	Циклические алгоритмы. Циклы с предусловием. Циклы с четким количеством проходов. Массивы данных – списки.	10	5	5	Самостоятельная работа
2.4	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы.	2	-	2	Демонстрация решений кейса
3.	Кейс 2. Программирование автономных квадрокоптеров	34	14	20	Демонстрация решений кейса
3.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	2	1	1	Беседа
3.2	Предполетная подготовка. Установка библиотеки tello_binom. Система команд квадрокоптера Tello.	2	1	1	Беседа
3.3	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	2	1	1	Беседа
3.4	Миссия 1. Тренировочные полеты. Простая навигация. Панорама 360.	2	1	1	Демонстрация решений кейса
3.5	Миссия 2. Патрулирование лунной базы. Квадраты.	2	1	1	Демонстрация решений кейса
3.6	Миссия 3. Облет и 3D-сканирование лунной базы. Многоугольники.	2	1	1	Демонстрация решений кейса
3.7	Миссия 4. Поиск лунохода. Сканирование сектора с обнаружением объекта	4	1	3	Демонстрация решений кейса
3.8	Миссия 5. Последствия метеоритного дождя. Осмотр станции. Анализ видеопотока	2	1	1	Демонстрация решений кейса
3.9	Миссия 6. Потеря связи. Доставка сообщений. Криволинейные траектории.	2	1	1	Демонстрация решений кейса
3.10	Миссия 7. Прокладка линии связи. Движение по синусоиде	2	1	1	Демонстрация решений кейса
3.11	Миссия 8. Ниже радара. Следование рельефу по показаниям датчика	4	1	3	Демонстрация решений кейса
3.12	Миссия 9. Орбитальная миссия. Осмотр астероида. Использование уравнений	2	1	1	Демонстрация решений кейса
3.13	Миссия 10. Космические скорости. Переход на эллиптическую орбиту	2	1	1	Демонстрация решений кейса

3.14	Закрепление навыков программного управления квадрокоптером. Миссии "Челночный бег" и "Лунный хоровод"	2	1	1	Демонстрация решений кейса
3.15	Показательные полеты.	2	-	2	Демонстрация решений кейса
Итого:		68	28	40	

Календарный учебный график

Раздел/месяц	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
Вводное занятие.	2ч								
Кейс 1	6ч	8ч	8ч	8ч	2ч				
Кейс 2					4ч	8ч	8ч	8ч	6ч
Всего	8ч	8ч	8ч	8ч	6ч	8ч	8ч	8ч	6ч

Календарный учебно-тематический план

№	Дата	Название раздела; темы раздела; темы занятия	Объем часов	Форма занятия	Форма аттестации (контроля)
1.		Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности.	2	Очная	Беседа
2.		Знакомство с языком Python. Установка приложения. Как писать программы. Интерактивный режим.	2	Очная	Беседа
3.		Знакомство с языком Python. Создание скриптов. Организация ввода и вывода данных.	2	Очная	Беседа

4.		Переменная и оператор присваивания. Математические операции.	2	Очная	Демонстрация решения
5.		Данные и их типы. Изменение типа данных.	2	Очная	Демонстрация решения
6.		Случайные числа. Функция генерации случайного целого числа.	2	Очная	Демонстрация решения
7.		Самостоятельная работа. Решение задач. Ввод и вывод данных. Математические операции и генерация случайных чисел.	2	Очная	Самостоятельная работа
8.		Логического выражения и логический тип данных. Логические операторы и сложные логические выражения. Оператор условного перехода. Конструкция IF-ELSE.	2	Очная	Беседа
9.		Решение задач с использованием конструкции IF-ELSE.	2	Очная	Демонстрация решения
10.		Оператор условного перехода. Множественное ветвление.	2	Очная	Демонстрация решения
11.		Самостоятельная работа. Решение задач с использованием конструкций ветвления.	2	Очная	Самостоятельная работа
12.		Цикл с предусловием - WHILE. "Числа Фибоначчи".	2	Очная	Демонстрация решения
13.		Решение задач с использованием цикла с предусловием.	2	Очная	Демонстрация решения
14.		Цикл с чётким количеством проходов – FOR. Решение задач с циклом FOR.	2	Очная	Защита проекта
15.		Списки. Одномерные массивы данных.	2	Очная	Демонстрация

					решения
16.		Вложенные циклы. Реализация циклических алгоритмов с использованием массива данных.	2	Очная	Демонстрация решения
17.		Тестирование написанной программы и доработка. Демонстрация результатов работы.	2	Очная	Демонстрация решения
18.		Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	2	Очная	Беседа
19.		Предполетная подготовка. Установка библиотеки tello_binom. Система команд квадрокоптера Tello.	2	Очная	Беседа
20.		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	2	Очная	Беседа
21.		Миссия 1. Тренировочные полеты. Простая навигация. Панорама 360.	2	Очная	Демонстрация решения
22.		Миссия 2. Патрулирование лунной базы. Квадраты.	2	Очная	Демонстрация решения
23.		Миссия 3. Облет и 3D-сканирование лунной базы. Многоугольники.	2	Очная	Демонстрация решения
24.		Миссия 4. Поиск лунохода. Сканирование сектора с обнаружением объекта	4	Очная	Демонстрация решения
25.		Миссия 5. Последствия метеоритного дождя. Осмотр станции. Анализ видеопотока	2	Очная	Демонстрация решения

26.	Миссия 6. Потеря связи. Доставка сообщений. Криволинейные траектории.	2	Очная	Демонстрация решения
27.	Миссия 7. Прокладка линии связи. Движение по синусоиде	2	Очная	Демонстрация решения
28.	Миссия 8. Ниже радара. Следование рельефу по показаниям датчика	4	Очная	Демонстрация решения
29.	Миссия 9. Орбитальная миссия. Осмотр астероида. Использование уравнений	2	Очная	Демонстрация решения
30.	Миссия 10. Космические скорости. Переход на эллиптическую орбиту	2	Очная	Демонстрация решения
31.	Закрепление навыков программного управления квадрокоптером. Миссии "Челночный бег" и "Лунный хоровод"	2	Очная	Демонстрация решения
32.	Показательные полеты.	2	Очная	Демонстрация решения
ИТОГО:		68		

Оценочные материалы

Форма аттестации:

Выполнение промежуточных групповых и индивидуальных проектов. Защита итогового проекта, проходит в форме представления обучающимся индивидуального проекта по своему выбору, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

– самостоятельность выполнения,

- законченность работы,
- оригинальность и качество решения,
- проект уникален, и продемонстрировано творческое мышление участников,
- проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию,
- сложность,
- трудоемкость, многообразие используемых функций,
- авторы продемонстрировали свою компетентность, сумели четко и ясно объяснить, как их проект работает.

Методические материалы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих **методических материалов**:

1. презентации;
2. видеоролики;
3. информационные ресурсы сети Интернет;
4. раздаточные материалы;

Работа должна производиться в хорошо освещенном, просторном помещении. Каждый стол для работы над первым кейсом должен позволять разместить за одним компьютером (ноутбуком) одного обучающегося. При работе с кейсом №2 количество ноутбуков должно соответствовать количеству квадрокоптеров, при этом учащиеся разбиваются на группы, которым нужно предоставить достаточно места для работы с ноутбуком и летательным устройством.

Дидактические материалы: Мультимедийные презентации, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература.

Аппаратное и техническое обеспечение:

1. Интерактивная доска или проектор.
2. Ноутбук – по количеству обучающихся
3. Смартфон на платформе Android – по количеству квадрокоптеров.
4. Квадрокоптеры;
5. Офисное программное обеспечение;
6. Программная среда (язык программирования Python);
7. Редактор кода PyCharm.

Методы обучения:

1. объяснительно-иллюстративный;
2. метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
3. наглядный:
 - демонстрация презентаций, схем, таблиц, диаграмм т. п.;
 - использование технических средств;
 - просмотр обучающих видеороликов.
4. практический:
 - практические задания;
 - анализ и решение проблемных ситуаций т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Формы обучения и виды занятий:

1. фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран. Активно используются Интернет-ресурсы;
2. групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;
3. индивидуальная – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающийся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе;

4. дистанционная – взаимодействие педагога и обучающихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и обучающихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате. Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации обучающегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих детей или всех детей в период сезонных карантин (например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

Педагогические технологии: индивидуальное обучение; коллективное взаимообучение; дифференцированное обучение; разноуровневое обучение; проблемное обучение; игровая деятельность; коллективная творческая деятельность.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, «мозговой штурм».

Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599
3. Проект межведомственной программы развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года
4. Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"
6. Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
7. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
8. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
9. Основы программирования на Python. Вводный курс. С. Шапошникова 2011г
10. Методическая разработка «Знакомство с языком программирования Python» 8 класс Чиглаков И. А.
11. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.
12. Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. — МИФ. Детство, 2018. — 320 с.
13. <https://github.com/dji-sdk/Tello-Python>.