

Серовский городской округ

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение основная  
общеобразовательная школа села Филькино

Приложение № 13  
к ДООП МБОУ ООШ села Филькино  
Утверждено  
приказом МБОУ ООШ села Филькино  
от 16.08.2021г. №58

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа  
технической направленности  
**«Основы программирования беспилотного летательного аппарата»**  
Возраст обучающихся (12 -16 лет)  
Срок обучения – 2 года

Составитель:  
педагог дополнительного образования  
Ткаченко Елена Олеговна

г. Серов, 2021

## Содержание

I. Пояснительная записка	3
II. Учебно-тематический план	8
III. Календарный учебный график	12
IV. Содержание программы	12
V. Кадровые условия реализации программы	15
VI. Материально-технические условия реализации программы	16
VII. Список литературы	17

## **I. Пояснительная записка**

### **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.

Программа технической направленности учебного курса 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.

Учебный курс «Основы программирования беспилотного летательного аппарата» направлен на изучение основ программирования на языке Python и программирование автономных квадрокоптеров.

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

Учебный курс «Основы программирования беспилотного летательного аппарата» представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы из курса информатики и физики.

### **Возраст обучающихся.**

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы 12-16 лет. Наполняемость в группах составляет: первый год обучения – 10 человек; второй год обучения - 10 человек.

### **Сроки реализации.**

Программа рассчитана на 2 года обучения. 1 год обучения - 68 часов; 2 год обучения - 68 часов. На полное освоение программы потребуется 136 часов. Занятия проводятся раз в неделю по 2 академических часа.

**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.

**Прогнозируемые результаты и способы их проверки**

**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 выразить 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.

#### **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.

#### **II. Учебно-тематический план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теоория	Практика	
<b>1 год обучения - 68 часов.</b>					
1.	<b>Введение в образовательную программу, техника безопасности</b>	1	1	-	<b>Тестирование</b>
2.	<b>Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных</b>	4	2	2	<b>Тестирование</b>
3.	<b>Кейс 1. «Угадай число»</b>	8	3	5	<b>Демонстрация решений кейса</b>
3.1	Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом	6	2	4	
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	2	1	1	
4.	<b>Кейс 2. «Спаси остров»</b>	10	3	7	<b>Демонстрация решений кейса</b>
4.1	Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление	4	2	2	

4 .2	Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков	2	1	1		
4 .3	Визуализация программы в виде блок-схемы	2	-	2		
4 .4	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2	1	1		
5 .	<b>Кейс 3. «Калькулятор»</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>Демонстрация решений кейса</b>
5 .1	Постановка проблемы, генерация путей решения	2	1	1		
5 .2	Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter	4	-	4		
5 .3	Тестирование написанной программы и доработка	2	-	2		
5 .4	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2	1	1		
6 .	<b>Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>Демонстрация решений кейса</b>
6 .1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	2	1	1		
6 .2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	4	1	3		
6 .3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	6	2	4		
6 .4	Выполнение группового полёта вручную	2	0	2		

.5	6	Выполнение позиционирования по меткам	8	2	6	
.6	6	Программирование группового полёта	7	3	4	
.7	6	Программирование роевого взаимодействия	6	1	5	
		<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>6</b> <b>2</b>	<b>2</b> <b>46</b>	

**2 год обучения - 68 часов.**

	1	<b>Введение в образовательную программу, техника безопасности</b>	1	1	-	
	2	<b>Повторение языка Python. Конструкции: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных.</b>	3	1	2	
	3	<b>Полезные модули Python.Cору, keyworld, sys, time, pickle.</b>	4	2	2	
	4	<b>Графика на Python. Контур , заполненные фигуры.Рисование с модулем tkinter.</b>	4	2	2	
	5	<b>Кейс 5. Игра «ПРЫГ-СКОК»</b>	1 2	2	10	<b>Демонстрация решений кейса</b>
.1	5	Принцип игры, постановка проблемы.Прыгающий мяч.	2	1	1	
.2	5	Создаем игровой холст.	1	-	1	
.3	5	Создаем класс для мяча.	1	-	1	
.4	5	Добавим движение.	2	-	2	
.5	5	Создаем ракету.	2	-	2	
.6	5	Добавляем возможность проигрыша.	2	-	2	



.7	5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы.	2	1	1	
	6	<b>Кейс 6. Программирование автономных квадрокоптеров 2 уровень.</b>	1	1	11	<b>Демонстрация решений кейса</b>
.1	6	Техника безопасности при полётах. Повторение управления полетами в ручном режиме.	2	1	1	
.2	6	Висение. Полет в зоне пилотажа.	2	-	2	
.3	6	Полет по кругу хвостом к себе.	2	-	2	
.4	6	Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе.	2	-	2	
.5	6	Полет по кругу носом вперед. Восьмерка носом вперед	2	-	2	
.6	6	Полеты в необычных местах. Практическое задание.	2	-	2	
	7	<b>Кейс 7. Пилотирование от первого лица (FPV)</b>	1	3	9	<b>Демонстрация решений кейса</b>
.1	7	Теория FPV полетов. Оборудование передачи видео и OSD. Подготовка и настройка видеооборудования.	2	1	1	
.2	7	Полетное задание и теория FPV пилотирования. Полет по маршруту. Установка элементов дистанции и полет по дистанции.	6	2	4	
.3	7	Ориентирование на местности. Отработка практических заданий.	4	-	4	

§	Кейс 8. Творческий проект на свободную тематику.  ( индивидуальный или групповой)	0	2	6	14	Демонстрация решений кейса
.1	Постановка проблемы, генерация идей.		2	2	-	
.2	Планирование работы, распределение обязанностей.		2	2	-	
.3	Создание проекта поэтапно.	2	1	-	12	
.4	Подготовка к защите проекта.		2	2	-	
.5	Защита проекта.		2	-	2	
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	

### III. Календарный учебный график

#### Календарный учебный график

Учебный год состоит из:

1 четверть – 8 учебных недель, 16 учебных часов;

2 четверть – 8 учебных недель, 16 учебных часов;

3 четверть – 10 учебных недель, 20 учебных часов;

4 четверть – 8 учебных недель, 16 учебных часов.

**Продолжительность учебных периодов** - 4 учебные четверти.

Сроки и продолжительность обучения и каникул определяется ежегодно в соответствии календарного учебного графика Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения основной общеобразовательной школы села Филькино.

#### IV. Содержание тем программы

##### Введение в образовательную программу, техника безопасности.

Ознакомление обучающихся с программой, приемами и формами работы.

Вводный инструктаж по ТБ.

Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных.

Повторение языка Python. Конструкции: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных.

Полезные модули Python. Copy, keyword, sys, time, pickle.

Графика на Python. Контур, заполненные фигуры. Рисование с модулем tkinter.

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. Использование модулей Copy, keyword, sys, time, pickle.

Использование графических модулей, рисование в Python.

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.

#### **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 1 уровень**

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.

#### **Кейс 5. Игра «ПРЫГ-СКОК»**

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python, используя модуль tkinter. Кейс посвящен созданию игры с прыгающим мячом и ракеткой. Мяч будет летать по экрану, а игрок — отбивать его ракеткой. Если мяч коснется нижней границы экрана, игра завершится.

#### **Кейс 6. Программирование автономных квадрокоптеров 2 уровень.**

Данный кейс посвящен созданию шоу коптеров из 3х бпла выполняющих полет в автономном режиме. В кейсе изучаются режимы полета более высокого уровня. Обучающиеся получают новые навыки программирования технической системы на языке Python. Повторят алгоритмы позиционирования устройств на улице и в помещении, а также вспомнят о принципах работы оптического распознавания объектов. Произведут полеты в необычных местах по необычным траекториям.

#### **Кейс 7. Пилотирование от первого лица (FPV)**

Данный кейс посвящен визуальному пилотированию и пилотированию от первого лица. В кейсе изучается и настраивается видеоаппаратура, установка элементов дистанции и полет по дистанции. Обучающиеся изучают теорию пилотирования, получают полетное задание, научатся ориентироваться на местности и производить полет по маршруту.

#### **Кейс 8. Творческий проект на свободную тематику.**

Данный кейс позволяет обучающимся раскрыть свои возможности, проявить творческую натуру, применяя полученные в процессе двухлетнего обучения знания.

## **V. Кадровые условия реализации программы**

Комплектование образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками, соответствующими квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими индивидуального проекта;
- интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- навык программирования на языке Python;
- использовать библиотеку Tkinter;
- навык создания компьютерных игр и приложений;
- проектирование интерфейса пользователей;
- поиск и интеграция библиотек программного кода с открытых источников типа GitHub в собственный проект;
- навык работы в специализированном ПО для создания презентаций.

## **VI. 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 DJI Ryze tello — не менее 3 шт.;

- поле меток;

- Wi-Fi роутер.

### **Программное обеспечение:**

- компилятор Python 3.5;

- веб-браузер;

- пакет офисного ПО;

- текстовый редактор.

## VII. 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.rzyzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf>.