

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Тульской области**

**МО Воловский район**

**МКОУ "Станционная СОШ"**

Согласовано:

Руководитель Центра образования  
цифрового и гуманитарного профилей  
«Точка Роста»

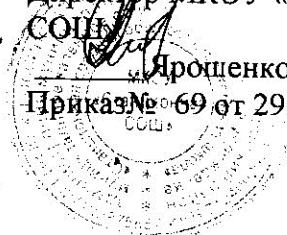
*Карпенко* Карпенко И.В.

Утверждаю:

Директор МКОУ «Станционная  
СОШ»

*Дрошенко*  
Дрошенко А.В.

Приказ № 69 от 29.08.2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая рабочая  
программа**

**«Промышленный дизайн + АЭРО + IT»**

**(Направленность: техническая)**

Автор-составитель: Капралова  
Ольга Алексеевна, педагог  
дополнительного образования

п. Казачка, 2023

## 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 немыслимо 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 учебного курса «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.

Учебный курс «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 курса «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.

Учебный курс «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» 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:

- сформировать базовые навыки ручного макетирования и прототипирования;
- сформировать базовые навыки работы в программах трёхмерного моделирования;
- сформировать базовые навыки создания презентаций
- 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 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:

- правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием.
- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения блок-схем;
- принципы структурного программирования на языке Python;
- что такое БПЛА и их предназначение.

#### уметь:

– применять на практике методики генерирования идей; методы дизайн-анализа и дизайн-исследования;

- анализировать формообразование промышленных изделий;
- строить изображения предметов по правилам линейной перспективы;
- передавать с помощью света характер формы;
- различать и характеризовать понятия: пространство, ракурс, воздушная перспектива;
- 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:

– научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами проектирования, конструирования, моделирования, макетирования, прототипирования в области промышленного (индустриального) дизайна.

- 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.

### **Учебный план**

№п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Кейс 1. «Механическое устройство»</b>	8	5	3	Решение ситуационных задач, тестирование
1.1	Введение: демонстрация механизмов, диалог	1	1	0	
1.2	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»	2	1	1	
1.3	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов Мозговой штурм	1	1	0	
1.4	Выбор идей. Эскизирование	1	1	0	

1.5	3D-моделирование	1	0	1	
1.6	Рендеринг. Создание презентации, подготовка защиты	1	1	0	
1.7	Защита проектов	1	0	1	
	<b>Кейс 2. Программирование автономных квадрокоптеров</b>	18	4	14	Решение ситуационных задач, тестирование
2.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	2	1	1	
2.2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	2	1	1	
2.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	4	0	4	
2.4	Выполнение группового полёта вручную	2	0	2	
2.5	Выполнение позиционирования по меткам	4	0	4	
2.6	Программирование группового полёта	2	1	1	
2.7	Программирование роевого взаимодействия	2	1	1	
	<b>Кейс 3. «Угадай число»</b>				Решение ситуационных задач, тестирование
3.1	Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел,	1	1	0	



	метод дихотомии.				
3.2	Управление искусственным интеллектом	1	1	0	
3.3	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	1	0	1	
	<b>Кейс 4. «Спаси остров»</b>	4	1	3	Решение ситуационных задач, тестирование, практические задания
	Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков	1	0	1	
	Визуализация программы в виде блок-схем	1	1	0	
	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1	0	1	
	Демонстрация результатов работы	1	0	1	

### III. Содержание тем программы

#### 1. Кейс 1. «Механическое устройство»

Теория: Изучение на практике и сравнительная аналитика механизмов набора LEGO Education «Технология и физика». Проектирование объекта, решающего насущную проблему, на основе одного или нескольких изученных механизмов.

Практика:

- 1.1 Введение: демонстрация и диалог на тему устройства различных механизмов и их применения в жизнедеятельности человека.
- 1.2 Сборка выбранного на прошлом занятии механизма с использованием инструкции из набора и при минимальной помощи наставника.
- 1.3 Демонстрация работы собранных механизмов и комментарии принципа их работы. Сессия вопросов-ответов, комментарии наставника.
- 1.4 Введение в метод мозгового штурма. Сессия мозгового штурма с генерацией идей устройств, решающих насущную проблему, в основе которых лежит принцип работы выбранного механизма.
- 1.5 Отбираем идеи, фиксируем в ручных эскизах.
- 1.6 3D-моделирование объекта во Fusion 360.
- 1.7 3D-моделирование объекта во Fusion 360, сборка материалов для презентации.
- 1.8 Выбор и присвоение модели материалов. Настройка сцены. Рендеринг.
- 1.9 Сборка презентации в Readymag, подготовка защиты.
- 1.10 Защита командами проектов.

## **Кейс 2. «Угадай число»**

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

Практика: 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 3. «Спаси остров»**

Теория: 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 4. Программирование автономных квадрокоптеров

Теория: Роевое взаимодействие роботов является актуальной задачей в современной робототехнике. Квадрокоптеры можно считать летающей робототехникой.

Практика: 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

#### Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	3.09	16.25-17.10	Л/ПР	1	Введение: демонстрация механизмов, диалог	Кабинет технологии	Беседа
2	Сентябрь	10.09	16.25-17.10	Л/ПР	1	Сборка механизмов из набора LEGO Education «Технология и физика»	Кабинет технологии	Демонстрация решений кейса
3	Сентябрь	17.09	16.25-17.10	Л/ПР	1	Демонстрация механизмов, сессия вопросов-ответов Мозговой	Кабинет технологии	Тестирование

						штурм		
4	Сентябрь	24.09	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выбор идей. Эскизирование	Кабинет технологии	Демонстрация решений кейса
5	Октябрь	1.10	16.25-17.10	Л/ПР	1	3D-моделирование	Кабинет технологии	Беседа
6	Октябрь	08.10	16.25-17.10	Л/ПР	1	Рендеринг. Создание презентации, подготовка защиты	Кабинет технологии	беседа
7	Октябрь	15.10	16.25-17.10	Л/ПР	1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	Кабинет технологии	Тестирование
8	Октябрь	22.10	16.25-17.10	Л/ПР	1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	Кабинет технологии	Беседа
9	Ноябрь	12.11	16.25-17.10	Л/ПР	1	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	Кабинет технологии	Демонстрация решений кейса
10	Ноябрь	19.11	16.25-	Л/ПР	1	Программи	Кабинет	Беседа

	ь		17.10			рование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	технологии	
11	Ноябрь	26.11	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	Кабинет технологий	Демонстрация решений кейса
12	Декабрь	03.12	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	Кабинет технологий	Беседа
13	Декабрь	10.12	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	Кабинет технологий	Беседа
14	Декабрь	17.12	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	Кабинет технологий	Тестирование
15	Декабрь	24.12	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение группового полёта вручную	Кабинет технологий	Беседа
16	Январь	14.01	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение группового полёта вручную	Кабинет технологий	Демонстрация решений кейса

17	Январь	21.01	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение позиционирования по меткам	Кабинет технологии	
18	Январь	28.01	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение позиционирования по меткам	Кабинет технологии	Демонстрация решений кейса
19	Февраль	04.02	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение позиционирования по меткам	Кабинет технологии	Беседа
20	Февраль	11.02	16.25-17.10	Л/ПР	1	Выполнение позиционирования по меткам	Кабинет технологии	Беседа
	Февраль	18.02	16.25-17.10		1	Программирование группового полёта	Кабинет технологии	
21	Февраль	25.02	16.25-17.10	Л/ПР	1	Программирование группового полёта	Кабинет технологии	Беседа
22	Март	04.03	16.25-17.10	Л/ПР	1	Программирование роевого взаимодействия	Кабинет технологии	Тестирование
23	Март	11.03	16.25-17.10	Л/ПР	1	Программирование роевого взаимодействия	Кабинет технологии	Беседа
24	Март	18.03	16.25-	Л/ПР	1	Введение в	Кабинет	Демонст

			17.10			искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии.	технологии	рация решений кейса
25	Апрель	08.04	16.25-17.10	Л/ПР	1	Управление искусственным интеллектом	Кабинет технологий	Беседа
26	Апрель	15.04	16.25-17.10	Л/ПР	1	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.  Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	Кабинет технологий	Тестирование
27	Апрель	22.04	16.25-17.10	Л/ПР	1	Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков	Кабинет технологий	Беседа
28	Апрель	29.04	16.25-	Л/ПР	1	Визуализация	Кабинет	Демонстрация

	ь		17.10			программы в виде блок-схем	технолог ии	рация решений кейса
29	Май	13.05	16.25- 17.10	Л/ПР	1	Тестирован ие написанной программы и доработка. Подготовка к публичном у выступлени ю для защиты результатов	Кабинет технолог ии	Беседа
30	Май	20.05	16.25- 17.10	Л/ПР	1	Демонстрац ия результатов работы	Кабинет технолог ии	Демонст рация решений кейса
31	Май	27.05	16.25- 17.10	Л/ПР	1	Демонстрац ия результатов работы	Кабинет технолог ии	Беседа

#### IV. 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.

#### **V. 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.ryzero.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf>.