

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №14» г. Назарово Красноярского края

Принята на заседании  
методического (педагогического) совета.  
Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2020г

«Утверждаю»  
Директор МБОУ «СОШ №14»  
\_\_\_\_\_ Цветцов В.Ф.  
Приказ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2020

**Рабочая программа дополнительного образования  
технической направленности  
«Основы программирования на языке Python  
на примере программирования беспилотного летательного аппарата»**

Автор программы: Белоусова А.С., Ершов С.А.

Возраст обучающихся: 12-13 лет (5-6 кл)

Срок реализации программы: 1 год

Педагог дополнительного образования: Шестакова Ольга Ивановна

2020-2021 учебный год  
г. Назарово

## 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 программы:

#### 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 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.

### **Формы подведения итогов реализации общеобразовательной 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.

### **Содержание программы курса**

Программа предполагает постепенное расширение знаний и их углубление, а также приобретение умений в области проектирования, конструирования и изготовления творческого продукта. В основе образовательного процесса лежит проектный подход. Основная форма подачи теории — интерактивные лекции и пошаговые мастер-классы в группах до 10–15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально и в парах, так и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения пр.

### **Объем и срок освоения программы**

Программа разработана для обучающихся 8 классов, на 1 год обучения. На реализацию курса отводится 68 часа в год (2 часа в неделю, каждый 45 минут).

### **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.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

| №      | Наименование разделов и тем                                                                                          | Всего часов | Виды контроля                                    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|
| 1      | Введение в образовательную программу, техника безопасности                                                           | 1           | Тестирование                                     |
| 2      | Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных | 5           | Тестирование                                     |
| 3      | Кейс 1. «Угадай число»                                                                                               | 8           | Беседа, тестирование, демонстрация решений кейса |
| 4      | Кейс 2. «Спаси остров»                                                                                               | 10          | Беседа, тестирование, демонстрация решений кейса |
| 5      | Кейс 3. «Калькулятор»                                                                                                | 10          | Беседа, тестирование, демонстрация решений кейса |
| 6      | Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»                                                                 | 34          | Беседа, тестирование, демонстрация решений кейса |
| ИТОГО: |                                                                                                                      | 68          |                                                  |

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Вводное занятие.(1 ч)

Введение в предмет, техника безопасности. Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.

### Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных.(5ч)

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. 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.

#### **Кейс 1. «Угадай число» (8 ч)**

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» (10 ч)**

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» (10 ч)**

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 (34 ч)**

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.

### **КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

| №<br>п/п | Дата<br>проведен<br>ия | Время<br>проведен<br>ия<br>занятия | Форма<br>занятия | Кол-во<br>час. | Тема<br>занятия | Место<br>проведения | Форма<br>контроля |
|----------|------------------------|------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------------|-------------------|
|----------|------------------------|------------------------------------|------------------|----------------|-----------------|---------------------|-------------------|

|   |       |               |                    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                                         |
|---|-------|---------------|--------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | 2.09  | 14.00 – 15.30 | Теория             | 2 (1ч30м) | Введение в предмет, техника безопасности. Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.<br>История языка Python, сфера применения языка, различие в версиях, особенности синтаксиса. Объявление и использование переменных в Python. | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос |
| 2 | 9.09  | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | Использование строк, массивов, кортежей и словарей в Python. Использование условий, циклов и ветвлений в Python. Практика: запуск интерпретатора. Различия интерпретатора и компилятора. Написание простейших демонстрационных программ. Мини-программы внутри программы.          | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос |
| 3 | 16.09 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | 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.                                                                          | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос |
| 4 | 23.09 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К1. Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом                                                                                                             | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос |
| 5 | 30.09 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К1. Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом                                                                                                             | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос |

|    |       |               |                    |           |                                                                                                                                                                        |                  |                                                                                         |
|----|-------|---------------|--------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | 07.10 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К1. Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос                                 |
| 7  | 14.10 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К1. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы                                               | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, презентация результатов работы |
| 8  | 21.10 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К2. Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление                                            | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос                                 |
| 9  | 28.10 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К2. Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление                                            | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос                                 |
| 10 | 18.11 | 14.00 – 15.30 | Теория             | 2 (1ч30м) | К2. Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков                                                                                  | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос                                 |
| 11 | 25.11 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К2. Визуализация программы в виде блок -схемы                                                                                                                          | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос                                 |
| 12 | 02.12 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К2. Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы                         | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, презентация результатов работы |
| 13 | 09.12 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К3. Постановка проблемы, генерация путей решения                                                                                                                       | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный,                                                   |

|    |       |               |                    |           |                                                                                                 |                  |                                                                                              |
|----|-------|---------------|--------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |       |               |                    |           |                                                                                                 |                  | фронтальный опрос                                                                            |
| 14 | 16.12 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К3. Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter                              | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос                                      |
| 15 | 23.12 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К3. Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter                              | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос                                      |
| 16 | 29.12 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К3. Тестирование написанной программы и доработка                                               | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос                                      |
| 17 | 13.01 | 14.00 – 15.30 | Соревнования       | 2 (1ч30м) | К3. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы | Рекреация        | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, презентация результатов работы      |
| 18 | 20.01 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К4. Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме                        | Рекреация        | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом |
| 19 | 27.01 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К4. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата                        | Рекреация        | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом |
| 20 | 03.02 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К4. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата                        | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос,                                     |

|    |       |               |                    |           |                                                                           |                  |                                                                                              |
|----|-------|---------------|--------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |       |               |                    |           |                                                                           |                  | отработка навыка управления полетом                                                          |
| 21 | 10.02 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К4. Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции» | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом |
| 22 | 17.02 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К4. Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции» | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом |
| 23 | 21.02 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К4. Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции» | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом |
| 24 | 28.02 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К4. Выполнение группового полёта вручную                                  | Рекреация        | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом |
| 25 | 10.03 | 14.00 – 15.30 | Практика           | 2 (1ч30м) | К4. Выполнение позиционирования по меткам                                 | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом |
| 26 | 17.03 | 14.00 –       | Практика           | 2 (1ч30м) | К4. Выполнение позиционирования по меткам                                 | Классная         | Беседа, тестирование,                                                                        |

|    |       |               |                    |           |                                             |                  |                                                                                               |
|----|-------|---------------|--------------------|-----------|---------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |       | 15.30         |                    |           |                                             | комната          | индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом                        |
| 27 | 7.04  | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К4. Выполнение позиционирования по меткам   | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом  |
| 28 | 14.04 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К4. Программирование группового полёта      | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом  |
| 29 | 21.04 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К4. Программирование группового полёта      | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом  |
| 30 | 28.04 | 14.00 – 15.30 | Соревнования       | 2 (1ч30м) | К4. Программирование группового полёта      | Рекреация        | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом  |
| 31 | 05.05 | 14.00 – 15.30 | Теория<br>Практика | 2 (1ч30м) | К4. Программирование роевого взаимодействия | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом, |

|    |       |               |          |           |                                             |                  |                                                                                                                           |
|----|-------|---------------|----------|-----------|---------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |       |               |          |           |                                             |                  | подготовка к защите проекта                                                                                               |
| 32 | 12.05 | 14.00 – 15.30 | Практика | 2 (1ч30м) | К4. Программирование роевого взаимодействия | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом, подготовка к защите проекта |
| 33 | 19.05 | 14.00 – 15.30 | Практика | 2 (1ч30м) | К4 Программирование роевого взаимодействия  | Классная комната | Беседа, тестирование, индивидуальный, фронтальный опрос, отработка навыка управления полетом, подготовка к защите проекта |
| 34 | 24.05 | 14.00 – 15.30 | Практика | 2 (1ч30м) | Защита проектов                             | Актный зал       | Защита проектов                                                                                                           |

## Литература

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>