Администрация Кыштовского района
Новосибирской области
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Кыштовская средняя общеобразовательная школа № 1
Адрес: Новосибирская область, Кыштовский район, село Кыштовка,
улица Садовая 14, тел. 83837121060
E-mail: s_1_kysh@edu54.ru

Принята на заседании
методического совета
от «31» августа 2026г
Протокол № 1

Утверждаю
_____
Директор МБОУ Кыштовская СОШ № 1
Кузнецова О.Г.
Приказ № 75 от 01.09.2026г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности
«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата»

Возраст учащихся: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Ботяновская Надежда Владимировна,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

с. Кыштовка, 2026

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 технической направленности 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.

Возраст обучающихся.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы 10-17 лет.

Объёмисрокосвоенияпрограммы

Срокреализациипрограммы1год – 72 ч.,2часавнеделю(36учебныхнедель+осенниеи весенние

каникулы).

Цельпрограммы: освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимисяв области программирования и аэротехнологий через использование кейс-технологий.

Задачи:

Обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычислимая 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 другихобучающихся;
- 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 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. Содержаниепрограммы

Учебный план

№ п/п	Названиераздела,темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введениеобразовательнуюпрограмму. Техникабезопасностиприполётах.	2	1	**1**	**Опрос**
2.	ОсновыязыкаPython.	6	2	**4**	**Опрос**
3	Проведениеполётоввручномрежиме	8	2	6	**Наблюдение Демонстрация**
4	Программированиевзлётаи посадки беспилотноголетательногоаппарата	10	2	8	**Наблюдение Демонстрация**
5	Выполнениекоманд«разворот», «измененивысоты»,«изменение позиции»	8	2	6	**Наблюдение Демонстрация**
6	Выполнениегруппового полётавручную	10	2	8	**Наблюдение Демонстрация**
7	Выполнениепозиционированияпометкам	10	2	8	**Наблюдение Демонстрация**

8	Программированиегруппового полёта	10	3	7	**Наблюдение Демонстрация**
9	Программированиероевого взаимодействия	6	1	5	**Демонстрация**
10	Итоговоезанятие.Итоговаядиагностика	2	2		
	Итого:	**72**	**19**	**53**	

Содержаниеучебногоплана

№	**Темызанятий**	**Содержаниезанятий**
1.	Вводноезанятие.Введениев предмет,техникабезопасности	**Теория:** введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с программой, приёмамииформамиработы.Вводныйинструктаж по ТБ.
2.	ОсновыязыкаPython. Примерына языке Python.	**Теория:** история языка Python, сфера применения языка,различиевверсиях,особенностисинтаксиса. Объявление и использование переменных в Python. **Практика:**запускинтерпретатора.Различия интерпретатора и компилятора. Написание простейшихдемонстрационныхпрограмм.Мини-программы внутри программы.
	«Программированиеквадрокоптеров»	
3	Техника безопасности приполётах. Проведение полётов в ручном режиме	**Теория:** знакомство, представление поставленной проблемы,правилатехникибезопасности.Изучение конструкции квадрокоптеров. **Практика:**полётынаквадрокоптерахвручном режиме.
4	Программирование взлёта и посадкибеспилотного летательного аппарата	**Теория:**основыпрограммированияквадрокоптеров на языке Python. **Практика:**тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.
5	Выполнениекоманд«разворот», «изменениевысоты»,«изменение позиции»	**Теория:**теоретическиеосновывыполнения разворота, изменения высоты и позиции на квадрокоптерах. **Практика:**тестированиепрограммногокодав режимахразворота,измененияvысотыипозиции.
6	Выполнениегруппового полёта вручную	**Практика:**выполнениегруппового полётана квадрокоптере в ручном режиме.
7	Выполнениепозиционированияпо меткам	**Теория:**основыпозиционированияindooи outdoorквадрокоптеров. **Практика:**тестированиережимапозиционирования по ArUco - маркерам.

8	Программирование группового полёта	**Теория:**основыгрупповогополётаквадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов. **Практика:**программированиерояквадрокоптеров для группового полёта.
9	Программирование роевого взаимодействия	**Теория:**основыпрограммированияроя квадрокоптеров.**Практика:**Выполнениегруппового полетав автоматическом режиме.

Календарныйучебныйграфик

№	*Дата/ время*	*Тема занятия*	*Количествочасов*			*Содержаниезанятия*	*Форма занятия*	*Форма контроля*
			всего	*теория*	*практика*			
1		Вводноезанятие. Введение в предмет, техникабезопасности	1	1	0	Введениевобразовательнуюпрограмму. Ознакомлениеобучающихсяс программой,приёмамииформами работы.ВводныйинструктажпоТБ.	Интерактивная беседа	наблюдение
2		Вводноезанятие. Введение в предмет, техникабезопасности	1	0	1	Введениевобразовательнуюпрограмму. Ознакомлениеобучающихсяс программой,приёмамииформами работы.ВводныйинструктажпоТБ.	Интерактивная беседа	наблюдение
3		ОсновыязыкаPython. Примеры на языке Python.	1	1	0	ИсторияязыкаPython,сферапримененияязыка, различие в версиях, особенности синтаксиса.Объявлениеииспользование переменныхвPython.	Учебное занятие	опрос
4		ОсновыязыкаPython. Примеры на языке Python.	1	1	0	ИсторияязыкаPython,сферапримененияязыка, различие в версиях, особенности синтаксиса.Объявлениеииспользование переменныхвPython.	Учебное занятие	опрос
5		ОсновыязыкаPython. Примеры на языке Python.	1	0	1	ИсторияязыкаPython,сферапримененияязыка, различие в версиях, особенности синтаксиса.Объявлениеииспользование переменныхвPython.	Учебное занятие	опрос
6		ОсновыязыкаPython. Примеры на языке Python.	1	0	1	ИсторияязыкаPython,сферапримененияязыка, различие в версиях, особенности синтаксиса.Объявлениеииспользование переменныхвPython.	Учебное занятие	опрос
7		ОсновыязыкаPython. Примеры на языке Python.	1	0	1	ИсторияязыкаPython,сферапримененияязыка, различие в версиях, особенности синтаксиса.Объявлениеииспользование переменныхвPython.	Учебное занятие	опрос
8		ОсновыязыкаPython. Примеры на языке Python.	1	0	1	ИсторияязыкаPython,сферапримененияязыка, различие в версиях, особенности синтаксиса.Объявлениеииспользование переменныхвPython.	Учебное занятие	опрос

9		Техникабезопасности при полётах. Проведениеполётовв ручном режиме	1	1		Знакомство,представлениепоставленной проблемы, правила техники безопасности.Изучениеконструкции квадрокоптеров.	Учебное занятие	опрос
10		Техникабезопасности при полётах. Проведениеполётовв ручном режиме	1	1		Знакомство,представлениепоставленной проблемы, правила техники безопасности.Изучениеконструкции квадрокоптеров.	Учебное занятие	опрос
11		Техникабезопасности при полётах. Проведениеполётовв ручном режиме	1		1	Полётынаквадрокоптерахвручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
12		Техникабезопасности при полётах. Проведениеполётовв ручном режиме	1		1	Полётынаквадрокоптерахвручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
13		Техникабезопасности при полётах. Проведениеполётовв ручном режиме	1		1	Полётынаквадрокоптерахвручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
14		Техникабезопасности при полётах. Проведениеполётовв ручном режиме	1		1	Полётынаквадрокоптерахвручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
15		Техникабезопасности при полётах. Проведениеполётовв ручном режиме	1		1	Полётынаквадрокоптерахвручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
16		Техникабезопасности при полётах. Проведениеполётовв ручном режиме	1		1	Полётынаквадрокоптерахвручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
17		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1	1		Основыпрограммирования квадрокоптеровнаязыкеPython.	Учебное занятие	Опрос

18		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1	1		Тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
19		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1		1	Тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
20		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1		1	Тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
21		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1		1	Тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
22		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1		1	Тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
23		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1		1	Тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
24		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1		1	Тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
25		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1		1	Тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
26		Программирование взлёта и посадки беспилотного летательногоаппарата	1		1	Тестированиенаписанногокодав режимах взлёта и посадки.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация

27		Выполнениекоманд«разворот», «измененивысоты»,«изменение позиции»	1	1		Теоретическиеосновы выполнения разворота,измененияВысотыипозиции на квадрокоптерах.	Учебное занятие	Опрос
28		Выполнениекоманд«разворот», «измененивысоты»,«изменение позиции»	1	1		Теоретическиеосновы выполнения разворота,измененияВысотыипозиции на квадрокоптерах.	Учебное занятие	Опрос
29		Выполнениекоманд«разворот», «измененивысоты»,«изменение позиции»	1		1	Практическиеосновы выполнения разворота,измененияВысотыипозиции на квадрокоптерах.	Учебное занятие	Опрос
30		Выполнениекоманд«разворот», «измененивысоты»,«изменение позиции»	1		1	Практическиеосновы выполнения разворота,измененияВысотыипозиции на квадрокоптерах.	Учебное занятие	Опрос
31		Выполнениекоманд«разворот», «измененивысоты»,«изменение позиции»	1		1	Практическиеосновы выполнения разворота,измененияВысотыипозиции на квадрокоптерах.	Учебное занятие	Опрос
32		Выполнениекоманд«разворот», «измененивысоты»,«изменение позиции»	1		1	Практическиеосновы выполнения разворота,измененияВысотыипозиции на квадрокоптерах.	Учебное занятие	Опрос
33		Выполнениекоманд«разворот», «измененивысоты»,«изменение позиции»	1		1	Практическиеосновы выполнения разворота,измененияВысотыипозиции на квадрокоптерах.	Учебное занятие	Опрос
34		Выполнениекоманд«разворот», «измененивысоты»,«изменение позиции»	1		1	Практическиеосновы выполнения разворота,измененияВысотыипозиции на квадрокоптерах.	Учебное занятие	Опрос

		«измененииепозиции»						
35		Выполнение групповогополёта вручную	1	1		Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
36		Выполнение групповогополёта вручную	1	1		Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
37		Выполнение групповогополёта вручную	1		1	Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
38		Выполнение групповогополёта вручную	1		1	Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
39		Выполнение групповогополёта вручную	1		1	Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
40		Выполнение групповогополёта вручную	1		1	Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
41		Выполнение групповогополёта вручную	1		1	Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
42		Выполнение групповогополёта вручную	1		1	Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
43		Выполнение групповогополёта вручную	1		1	Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
44		Выполнение групповогополёта вручную	1		1	Выполнениегрупповогополётана квадрокоптере в ручном режиме.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
45		Выполнение позиционированияпо меткам	1	1		Основыпозиционированияindoori outdoorквадрокоптеров.	Учебное занятие	Опрос
46		Выполнение позиционированияпо меткам	1	1		Основыпозиционированияindoori outdoorквадрокоптеров.	Учебное занятие	Опрос

47		Выполнение позиционированияпо меткам	1		1	Тестированиережимапозиционирования по ArUco - маркерам.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
48		Выполнение позиционированияпо меткам	1		1	Тестированиережимапозиционирования по ArUco - маркерам.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
49		Выполнение позиционированияпо меткам	1		1	Тестированиережимапозиционирования по ArUco - маркерам.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
50		Выполнение позиционированияпо меткам	1		1	Тестированиережимапозиционирования по ArUco - маркерам.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
51		Выполнение позиционированияпо меткам	1		1	Тестированиережимапозиционирования по ArUco - маркерам.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
52		Выполнение позиционированияпо меткам	1		1	Тестированиережимапозиционирования по ArUco - маркерам.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
53		Выполнение позиционированияпо меткам	1		1	Тестированиережимапозиционирования по ArUco - маркерам.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
54		Выполнение позиционированияпо меткам	1		1	Тестированиережимапозиционирования по ArUco - маркерам.	Учебное занятие	наблюдение демонстрация
55		Программирование группового полёта	1	1		Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос
56		Программирование группового полёта	1	1		Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос
57		Программирование группового полёта	1	1		Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос
58		Программирование группового полёта	1		1	Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос

59		Программирование группового полёта	1		1	Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос
60		Программирование группового полёта	1		1	Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос
61		Программирование группового полёта	1		1	Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос
62		Программирование группового полёта	1		1	Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос
63		Программирование группового полёта	1		1	Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос
64		Программирование группового полёта	1		1	Основыгруппового полёта квадрокоптеров.Изучениетипов группового поведения роботов.	Учебное занятие	Опрос
65		Программирование роевого взаимодействия	1	1		Основыпрограммированияроя квадрокоптеров.	Учебное занятие	Опрос
66		Программирование роевого взаимодействия	1		1	Основыпрограммированияроя квадрокоптеров.	Учебное занятие	Опрос
67		Программирование роевого взаимодействия	1		1	Основыпрограммированияроя квадрокоптеров.	Учебное занятие	Опрос
68		Программирование роевого взаимодействия	1		1	Основыпрограммированияроя квадрокоптеров.	Учебное занятие	Опрос
69		Программирование роевого взаимодействия	1		1	Основыпрограммированияроя квадрокоптеров.	Учебное занятие	Опрос
70		Программирование роевого взаимодействия	1		1	Основыпрограммированияроя квадрокоптеров.	Учебное занятие	Опрос

71		Итоговое занятие. Итоговаядиагностика	1	1		Проведениеитоговойдиагностики. Анализ работ.	Защита	Наблюдение, беседа
72		Итоговое занятие. Итоговаядиагностика	1	1		Проведениеитоговойдиагностики. Анализ работ.	Защита	Наблюдение, беседа
Итого			**72**	**19**	**53**			

Условияреализациипрограммы

Занятие по программе **«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата»** проходит на базе МБОУ КСОШ №1 в кабинете проектной деятельности центра «Точка роста».

Обучение по программе организовано в форме занятий, состоящих из теоретической части и практических заданий.
Припроведениизанятийиспользуетсякомпьютер,атакжеквадрокоптер Пионер мини

Материально-техническоеобеспечениепрограммы:

- квадрокоптер Пионер мини
- компиляторPython3.12;
- веб-браузер;
- пакетофисногоПО;
- текстовыйредактор
- Смартфон

Информационноеобеспечение:

- Интернетресурсы
- Видеоматериалы
- Презентациипотемезанятия

Кадровое обеспечение: программу реализует педагог дополнительного образования,учитель информатики высшей квалификационной категории Ботяновская Надежда Владимировна.

Формы аттестации

Проверка итогов обучения заключается в подготовке и демонстрации полетов. На занятиях для отработки умений и навыков предполагается выполнение творческих заданий. Ведется журнал посещаемости. Для определения результативности освоения программы, используются следующие формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- демонстрацияполетов
- защитапроектов

Оценочныематериалы(см.Приложение№1)

Характеристика оценочных материалов

	Планируемые результаты	Критерии оценивания	Видыконтроля/ промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)
Личностные результаты	-формирование коммуникативных компетенций; -работа в паре/группе; -умениевладеть навыками сотрудничества; -представление своегопроекта	1уровень 2 уровень 3 уровень	Текущий Промежуточный Итоговый	Наблюдение Диагностика Диагностика
Метапредметные результаты	-умение самостоятельно определять цели своего обучения; -умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать -умение создавать, применять и преобразовывать знакиисимволы, моделиисхемы для программирования БПЛА; -умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации.			
Предметные результаты	-освоение теоретических знаний; -использование знанийиумений на основных этапах проектирования, программирования БПЛА; -умениеработать в среде программирования; -владение навыками создания и программированиядействующих моделей.			

Методическиематериалы

Методыобучения:

- Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
    - Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
    - Систематизирующий(беседапотеме).
    - Групповая работа (используется при совместномпрограммированииполетов БПЛА, а также при разработке проектов).
    - Индивидуальнаяработа.

Педагогическиетехнологии:

- технологиягруппового обучения
- технологияколлективноговзаимообучения
- технологияразвивающегообучения
- технологияигровойдеятельности
- здоровьесберегающиетехнологии

Формыорганизацииучебногозанятия:

- защита проектов
- открытыезанятия
- практическиезанятия

Алгоритм учебного занятия: каждое занятие начинается с организационного этапа. Повторение и закрепление пройденного материала. Постановка проблемной ситуации. Создание заданной модели. Программирование готовой модели. Защита проекта. Рефлексия. На различных этапах урока используются разные формы организации деятельности обучающихся.

Список литературы и методического материала

1. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. — Гомель: ИПП «Сож», 1999. — 88 с.
2. Бреннан, К.Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
3. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.

4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
5. Понфиленок, О.В.Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.
6. Бриггс, Джейсон.Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. — МИФ. Детство, 2018. — 320 с.
7. https://github.com/dji-sdk/Tello-Python.
8. https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf.

Приложение№2

Контрольно-оценочныесредства

Контрольно-оценочные средства для осуществления проверки достижения обучающимися планируемых результатов проводится средствами входящего, промежуточного и итогового контроля.

Во время обучения по данной программе, для управления качеством программы осуществляется:

- **входящий контроль**– в начале обучения в форме собеседования для выявления мотивов и запросов обучающихся
- в конце каждого модуля– **промежуточный контроль** в форме теста, как проверка теоретического материала ивыполнение практической работы по направленностимодуля
- **итоговый контроль** проводится по итогам освоения всех модулей в формате –игра-соревнование.

Командавыполняеттестипрактическоезадание,набранныебаллы суммируются.

Тест

1. Чтотакоеквадрокоптер?

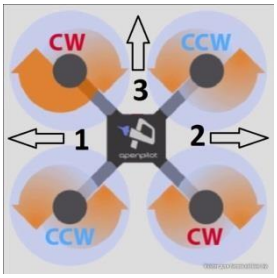
1) этобеспилотныйлетательныйаппарат
2) обычноуправляетсяпультомдистанционногоуправлениязземли
3) имеетодинмоторсдвумяпропеллерами
4) имеетчетыремотора(илименьше)счетырьмяпропеллерами

2. ВРоссийскомзаконодательствеустановленамаксимальнаямассаквадрокоптера, не требующего специального разрешения на полеты:

1) до250 грамм2) до 500 грамм
3) до 1000 грамм 4) _____

3. Накартинкепредставленквадрокоптерисхематичнопоказанонаправление вращения винтов. Укажи верное направление движения «вперед» квадрокоптера:

1)1 2)2 3)3



4. Чтотакоеэлектронныйрегуляторооборотов?

1) устройство для управления оборотами электродвигателя, применяемое на радиоуправляемых моделях с электрической силовой установкой
2) устройстводляуправленияоборотоврезино-моторногодвигателя
3) устройстводля управленияоборотамисервомашинки

5. Kv-ratingпоказывает:

1) сколькооборотовсовершитдвигательзаоднуминуту(RPM)приопределенномнапряжении
2) емкостьбатареипитанияквадрокоптера
3) скоростьдвиженияквадрокоптерапопрямой

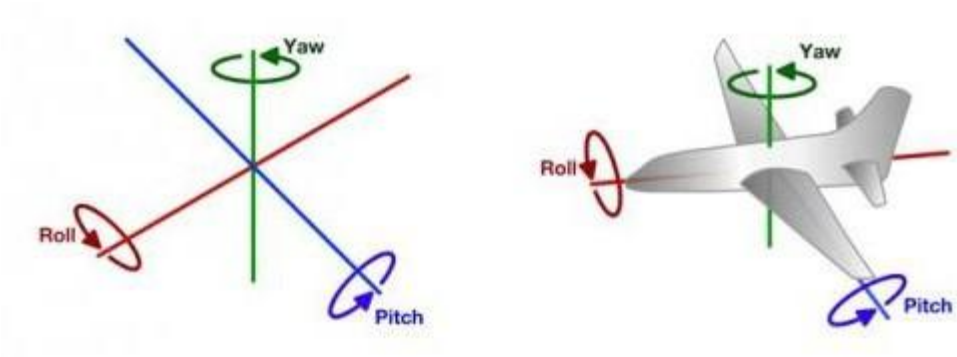
6. Чемлучшеиспользованиебесколлекторногодвигателя?

1) лучшеесоотношениемасса/мощность,лучшее КПД
2) легче3) компактнее
4)меньшегреются5)практическинесоздаютпомех

7. Расшифруйцифровоеобозначениепропеллераразмером10x4,5:

1) Перваяцифравмаркировкеобозначаетшагвинтавдюймах,авторая–диаметрвинта
2) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая–диаметротверстия под ось мотора
3) Перваяцифравмаркировкеобозначаетдиаметрвинтавдюймах,авторая–шаг винта

8. Посмотринарисунокиукажи,какимсловомотмеченгангаж:
1) Roll
2) Pitch
3) Yaw



9. Посмотринарисунокиукажи,какимсловомотмеченкрен:
1) Roll 2)Pitch 3)Yaw

10. Посмотринарисунокиукажи,какимсловомобозначаетсярыскание:
1) Roll 2)Pitch 3)Yaw

11. Полётныйконтроллер–это:
1) электронноеустройство,управляющееположениемкамерыдлязаписивидео
2) электронноеустройство,управляющееполётомлетательногоаппарата.
3) электронноеустройстводлясвязичерезспутник

12. Чтоделатьесликвадрокоптерударилсяоземлюипотерял управление?
1) _____
2) _____
3) _____
4) _____
5) _____

13. ЧтообязательнонужнопроверитьПЕРЕДвылетом?
1) Затянутостьгаекпропеллеровиотсутствиеболтающихсяпроводов
2) Зарядаккумуляторовиправильностьустановкипропеллеров
3) Креплениеицелостностьзащитпропеллеров

14. ЧтоНЕЛЬЗЯделатьвовремяполета?
1) Стоятьсбокуот зоны полётов
2) Двигатьстикамивкрайниеположения
3) Медленнолетать
4) Летатьвышесобственногороста

15. Чтоделатьсразупослеприземления?
1) Сфотографироватьнателефон
2) Выключитьпульт
3) Подойтиккоптеруиотключитьего LiPo аккумулятор
4) Disarmипроверитьгаз

Конкурсное задание по компетенции «Управление беспилотными летательными аппаратами» - итоговый контроль –игра-соревнование

Задание 1. Выполнить тест на знание строения квадрокоптеров, их классификацию, порядок сборки.

Времявыполнениязадания–30 минут.

Задание2.Пилотированиеквадрокоптеранасимуляторе.

Выполнить пилотирование квадрокоптера на симуляторе. Общее время выполнения задания на компетенции – 1 час.
Команда выполняет задание на симуляторе за 2 минуты. Участникам необходимо пройти трассу, пролетая сквозь ворота ограниченного размера. За каждый пролет через ворота начисляется 1 очко. За пролет сквозь двойные ворота начисляется 2 очка. Цель участников набрать максимальное кол-во баллов за 2 минуты полетного времени. Количество баллов неограниченно.

Задание3.Пилотированиебеспилотнымилетательнымиаппаратами.

Время выполнения задания – 2,5 часа, из которых 1 час отводятся на тренировочные полетывпорядкеочередностиучастниковпооднойпопыткеводинподход,нонеболее
5 минут, и 0,5 часа непосредственно на соревнования по точности и времени прохождения трассы.
«Практический» этап соревнований. Участникам команд необходимо показатьмастерство пилотирования квадрокоптером.
Цель этого этапа: за меньшее количество времени пройти трассу с установленными препятствиями. Команде дается 2 попытки на прохождение трассы, в зачет идет лучшее (наименьшее) время.

Командамначисляютсябаллызапрохождениетрассы.

Последняякомандаполучает5 баллов
Каждаяпоследующаяполучаетна15балловбольше.

Штрафныебаллы:

- 5баллов-касаниеземлиилипрепятствия(стойки)
- 10баллов-падениеквадрокоптера.

Дополнительныебаллы:

- аккуратностьполета,отсутствиестолкновений,повреждениймаппарата-15баллов
- точноеприземлениенафинишнуюплощадку-10 баллов
- соответствиеполетазаданнойтраектории -10баллов

Итоговое количество баллов складывается из баллов за прохождениетрассы и штрафных баллов. Максимальное количество баллов -100.

Победу в соревнованиях одержит команда, набравшая наибольшее количество баллов по итогам 3 этапов.

Критериоценивания

Наименование критерияоценки	Наименованиеаспектаоценки	Максимальный балл
Модуль1 «Тестирование» макс – 100 б	Правильныйответнакаждый вопрос	5
Модуль2 «Пилотирование БПЛА в режиме авиасимулятора» макс –200 баллов	каждыйпролетчерез ворота	1
	каждыйпролетчерездвойныеворота	2
Модуль3 «Визуальное пилотирование беспилотного летательного аппарата» макс–100 б	**Прохождениетрассызанаименьшее время:** 1 место 2 место 3 место 4 место 5 место	 65 50 35 20 5
	Дополнительныебаллы: аккуратность полета, отсутствие столкновений,повреждений аппарата	15
	- точное приземление на финишную площадку	10
	соответствиеполетазаданнойтраектории	10
	Штрафные очки:	
	касаниеземлиилипрепятствия(стойки)	5
	каждоепадениеквадрокоптера.	10

Оборудованиеплощадкидлясоревнований

Трасса для соревнований должна иметь длину от 90 до 200 метров по средней линии без учета стартовой и финишной площадок. Ширина трассы не должна превышать 5 метров. Площадка соревнований должна быть ограждена сеткой по периметру трассы. Допускается состязание в пилотировании БПЛА между двумя участникамиодновременно на усмотрение жюри с использованием двух стартовых и финишных площадок для зрелищности проведения соревнования.