


Муниципальное казённое учреждение
«Управление образованием Туринского городского округа»

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 2
имени Ж.И. Алфёрова г. Туринска

Принята на заседании
методического совета
от « 11 » 09 2020г.

Протокол № 2

Утверждаю:
Директор МАОУ СОШ № 2
Е. В. Медведева
« 14 » 09 2020г.
Приказ № 101/к от 14.09.2020г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности «Знакомство с квадрокоптерами»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет.
Срок реализации: 1 год.

Составитель программы:
Грибовский Юрий Анатольевич,
педагог дополнительного образования,
первой квалификационной категории.

г. Туринск, 2020 г.

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»

1. Пояснительная записка.

Программа разработана в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; Концепцией развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р); Приказом Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности»; Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Минобрнауки России от 18 ноября 2015 №09-3242; Федерального компонента государственного стандарта общего образования, Распоряжения Министерства просвещения РФ №Р-23 от 1 марта 2019 года "«Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий обучающихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия»"; Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитано-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; Уставом муниципального автономного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №2 им. Ж.И. Алфёрова и авторской программы Белоусова А.С., Ершов С.А.. «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» (с) ФГАУ "Фонд новых форм развития образования" 2019 г.

Направленность: техническая.

Актуальность общеобразовательной программы.

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 невозможно без участия квалифицированных и увлечённых специалистов, в связи с этим внедрение курса «Знакомство с квадрокоптерами» в учебный процесс актуально.

Программа учебного курса «Знакомство с квадрокоптерами» 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 задания, основанные на групповых проектах.

Занятия по данному курсу рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Учебный курс «Знакомство с квадрокоптерами» представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы из курса информатики и физики.

Отличительные особенности.

Занятия курса будут проводиться на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирования социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской деятельности обучающихся.

Уровень программы : стартовый

Адресат общеразвивающей программы.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 14-17 лет.

Объем и срок освоения программы: срок реализации – 1 год, 136 часов.

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: 4 часа в неделю, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, продолжительность занятия 45 минут.

2. Цель и задачи общеразвивающей программы.

Цель курса: освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования и аэротехнологий.

Задачи:

Обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычисляемая функция;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами приложений по программированию дронов (Go Tello, Drone Blocks, Tello EDU, Scratch 2);
- 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.

3. Содержание общеразвивающей программы.

Учебный план.

№ п. п.	Наименование тем				Все го Час ов	Форма аттестации
	Теория		Практика			
	Тема занятия	Часо в	Тема занятия	Час ов	Час ов	
1	Вводное занятие «Знакомство с объединением».	1	«Правила работы с ноутбуком и программным обеспечением в объединении».	1	2	Беседа, практикум.
2	Тема 1. «Go Tello».	3	Тема 7. Проведение полётов в ручном	5	8	Беседа, практикум.

			режиме.			Соревнование.
3	Тема 2. «Tello EDU».	3	Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	5	8	Беседа, практикум. Соревнование.
4	Тема 3. «Drone Blocks».	3	Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	5	8	Беседа, практикум. Соревнование.
5	Тема 4. «Scratch 2».	15	Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	17	32	Беседа, практикум. Соревнование.
6	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров.	27	Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	31	58	Беседа, практикум. Соревнование.
7	Тема 6. Соревновательная деятельность.	9	Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	9	18	Беседа, практикум. Соревнование.
8	Заключительное занятие.	2	-	-		
	Итого часов	63		73	136	

Содержание учебного плана.

Вводное занятие «Знакомство с объединением».

Введение. Цели и задачи работы кружка. Правила поведения. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила действующие на занятиях. Организация и содержание работы объединения. Этапы развития современной беспилотной летательной техники. Просмотр видеороликов, видеопрезентаций о БПЛА (в т.ч. квадрокоптерах). Знакомство с наборами. Изучение названий деталей и их условные обозначения.

Практическая работа: Знакомство с правилами использования ноутбука и программного обеспечения в объединении и пробная работа по их использованию.

Тема 1. «Go Tello» – 3 часа.

В данной теме обучающиеся получают основные теоретические сведения об истории и развитии БПЛА. Знакомит с терминологией пилотирования и элементами коптера. Позволяет научиться устанавливать и настраивать мобильные приложения по управлению дронами. Получат базовые навыки по программированию полета.

Тема 2. «Tello EDU» – 3 часа.

Знакомство с этой темой основано в программировании на языке Scratch. Составление программ из блоков и решение занимательных головоломок в прохождении игровых уровней позволит в увлекательной форме получить первые навыки в программировании.

Тема 3. «Drone Blocks» – 3 часа.

Работа с этим приложением перенесет виртуальное программирование пилотирования в реальность. Отработка навыков программного пилотирования.

Тема 4. «Scratch 2» - 15 часов.

Данная тема позволяет перенести работу с блоками в Scratch с мобильного устройства в операционную систему Windows. Новые возможности модулей управления Tello (при подключении к Scratch 2.0) расширят знания по программированию и подготовят обучающегося к освоению программирования на языке Python.

Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров – 33 часа.

Роевое взаимодействие квадрокоптеров является актуальной задачей в современной робототехнике, относящейся к БПЛА. Квадрокоптеры можно считать летающим робототехническим транспортом. Шоу квадрокоптеров, выполнение задания «боевыми» беспилотными летательными аппаратами - такие задачи решаются с помощью применения алгоритмов роевого взаимодействия.

Данная тема посвящена созданию шоу коптеров из 3-х БПЛА выполняющих полет в автономном режиме. Обучающиеся получают первые навыки программирования технической системы на языке Python. Тестирование написанного программного кода в различных режимах и позиционирование по ArUco-маркерам.

Тема 6. Соревновательная деятельность - 12 часов.

Знакомство с соревновательной деятельностью. Изучение и освоение правил, регламентов, положений муниципальных, окружных, областных, межрегиональных, всероссийских соревнований. Тренировка, подготовка и непосредственное участие.

Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме – 67 часов.

Осуществление визуального пилотирования БПЛА. Аэродинамика полета. Планирование и прописывание полетных заданий и миссий. Соревнования и групповые полеты на Tello. Аэрофотосъемка при помощи Mavic PRO Platinum для последующего видеомонтажа на курсе IT, или создания 3D моделей местности на курсе Хайтек. При завершении каждого темы проводятся мини-соревнования.

Заключительное занятие.

Завершение учебного года, подведение итогов, поощрение активных участников объединения. Краткое ознакомление с возможностью (с планом) занятий на будущий учебный год. Приглашение к самостоятельному

изучению каких-либо тем, связанных с БПЛА и программированием, и сбор материала в период летних каникул.

4. Планируемые результаты.

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, 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;

- что такое БПЛА и их предназначение.

уметь:

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;

- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ;
- настраивать БПЛА;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;
- знаниями по устройству и применению беспилотных летательных аппаратов.

Способы проверки результатов

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: защита результатов выполнения заданий, групповые соревнования.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений заданий командами и последующих ответов, выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий
1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						Первое полугодие		
1				занятие практическое или учебно-игровое	2	Вводное занятие «Знакомство с объединением».	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
2				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1. «Go Tello». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
3				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1. «Go Tello». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
4				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1. «Go Tello». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
5				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 1. «Go Tello». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
6				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 6. Соревновательная деятельность. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
7				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 2. «Tello EDU». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
8				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 2. «Tello EDU».	кабинет № 4	Бс.

						Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	4	Практ. Со
9				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 2. «Tello EDU». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
10				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 2. «Tello EDU». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
11				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 6. Соревновательная деятельность. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
12				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3. «Drone Blocks». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
13				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3. «Drone Blocks». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
14				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3. «Drone Blocks». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
15				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 3. «Drone Blocks». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
16				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 6. Соревновательная деятельность. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
17				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со

18				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
19				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
20				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
21				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
22				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
23				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
24				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
25				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 6. Соревновательная деятельность. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
26				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
27				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ.

								Со
28				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
29				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
30				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
31				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
32				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
33				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 4. «Scratch 2». Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
34				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 6. Соревновательная деятельность. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
35				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
36				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
37				занятие практическое или	2	Тема 5. Программирование автономных	кабинет №	Бс.

				учебно-игровое		квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	4	Практ. Со
38				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
39				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
40				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
41				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
42				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
43				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 6. Соревновательная деятельность. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
44				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
45				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
46				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со

47				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
48				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
49				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
50				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
51				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
52				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 6. Соревновательная деятельность. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
53				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
54				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
55				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
56				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров.	кабинет № 4	Бс. Практ.

						Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.		Со
57				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
58				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
59				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
60				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
61				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 6. Соревновательная деятельность. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
62				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
63				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
64				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
65				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 5. Программирование автономных квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
66				занятие практическое или	2	Тема 5. Программирование автономных	кабинет №	Бс.

				учебно-игровое		квадрокоптеров. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	4	Практ. Со
67				занятие практическое или учебно-игровое	2	Тема 6. Соревновательная деятельность. Тема 7. Проведение полётов в ручном режиме.	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
68				занятие практическое или учебно-игровое	2	Заключительное занятие	кабинет № 4	Бс. Практ. Со
					136	- итого часов		

«Бс.» – беседа. «Практ.» – практикум, практическая работа. «Со» – соревнование.

2. Условия реализации общеразвивающей программы.

Требования к помещению: просторное, с достаточным освещением, светлое помещение, отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям.

Аппаратное и техническое обеспечение:

№ п. п.	Наименование	Минимальное количество
	Рабочее место обучающегося:	
1	Парта ученическая двухместная	6 шт.
2	Стол ученический одноместный	4 - 5 шт.
3	Стул ученический	12 - 17 шт.
4	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).	8 - 10 шт.
	Мышь компьютерная	8 - 10 шт.
	Зарядное устройство для ноутбука	8 - 10 шт.
	Рабочее место преподавателя:	
5	Стол компьютерный педагога	1 шт.
6	Стул (кресло) педагога	1 шт.
7	Шкаф для книг, документов, приборов, оборудования	2-3 шт.
8	Игровое поле-плита для испытания и соревнований	1 шт.
9	Стол-опора для поля	1 шт.
10	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);	1 шт.
11	презентационное оборудование (проектор с экраном, либо интерактивная доска, либо широкоформатный телевизор) с возможностью подключения к компьютеру	1 комплект

12	МФУ (принтер и сканер)	1 шт.
13	Фотоаппарат	1 шт.
14	Поля для соревнований	5 шт.
15	квадрокоптер DJI Ryze Tello, не менее	3 шт.
16	квадрокоптер Mavic PRO, не менее	1 шт.
17	Пульт управления (джойстик, контроллер, геймпад, планшет или смартфон), не менее	1 - 3 шт.
18	поле меток, не менее	3
19	Wi-Fi роутер, не менее	1

Средства передачи информации:

- локальная сеть;
- сеть Интернет;
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет

Программные средства:

- Операционная система Windows;
- компилятор Python 3.5;
- приложение Scratch 2.0
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

Информационное обеспечение:

- Инструкции по использованию квадрокоптеров;
- Инструкции и задания по выполнению учебных полётов;
- Учебные пособия для изучения языков программирования Scratch 2.0, Python 3.5;
- Положения, регламенты, правила проведения соревнований;
- Диагностические средства и материалы для проверки усвоения программы.

Кадровое обеспечение:

Педагог дополнительного образования 1 квалификационной категории Ю. А. Грибовский. Стаж работы по направлению образовательная робототехника – 6 лет. Неоднократное участие в качестве тренера в робототехнических соревнованиях окружного и областного уровней.

3. Формы аттестации и оценочные материалы.

Диагностика результативности по программе. Для выявления результативности работы применяются следующие формы деятельности:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в проектной деятельности учреждения, города;
- промежуточные мини-соревнования по темам и направлениям конструирования между группами;
- участие в соревнованиях муниципального, окружного и регионального уровней;
- оценка выполненных практических работ, проектов.

При наборе обучающихся в объединение (на первом занятии) проводится диагностирование и выявляется начальный уровень ЗУНов.

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы обучающимися осуществляется два диагностических среза («Приложение 1»):

- текущая диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН обучающихся.

- итоговая диагностика проводится в конце реализации программы. В этом случае кроме результатов учитывается портфолио обучающегося, даются рекомендации о продолжении обучения в программах продвинутого уровня.

Мониторинг личностного развития ребенка проводится педагогом на начало и на конец учебного года в соответствии с показателями, критериями, представленными в «Приложение 2».

Динамика образовательной деятельности и личностного развития представлена в индивидуальной карте обучающегося и его портфолио («Приложение 3»).

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы.

1. Презентация творческих работ.
2. Защита проектов.
3. Выставки творческих достижений.
4. Соревнования муниципального, окружного и регионального уровней.

Оценка эффективности программы.

№	Показатель	Формы работы
1.	Результативность работы педагога по выполнению образовательных задач	составление годового отчета; учёт в журнале уровня усвоения общеобразовательной программы; анализ деятельности по успешности выполнения каждой поставленной задачи; выявление причин невыполнения задач; персональное портфолио обучающихся.
2.	Динамичность освоения детьми специальных умений и навыков	динамика уровня освоения специальных умений и навыков через наблюдение, тесты, нормативы, результаты соревнований и т.д.; сбор информации, ее оформление (анкеты, протоколы, летопись и т.д.).
3.	Сохранность детского коллектива	учет в журнале посещаемости; фиксация передвижения детей (уходы, приходы); % отношение, анализ данных на конец учебного года.
4.	Удовлетворённость родителей	проведение родительских собраний по плану; анкетирование; индивидуальные беседы, консультации; привлечение родителей к подготовке и проведению соревнований; анализ полученной информации.

4. Методические материалы.

Формы и организация занятий.

Основная форма обучения – групповая. Каждая группа формируются по 8-9 человек. Внутри группы участники объединяются в команды по 2-3 человека. Количество воспитанников ограничивается техническими возможностями (3 квадрокоптера на объединение). Учитывая различный уровень подготовки и возрастные качества воспитанников, разделы данной программы, темы занятий и количество часов, отводимые на них – варьируются.

Содержание программы предусматривает учебное время на обобщение материала и индивидуальную работу с обучающимися для подготовки к соревнованиям.

По мере освоения проектов проводятся соревнования. В конце года творческая лаборатория – демонстрация возможностей коптеров между группами. В конце курса воспитанники в группах или индивидуально создают творческий проект и подготавливают творческий отчет.

Основной метод организации занятий в объединении – практическая работа, как важнейшее средство связи теории с практикой в обучении. Здесь обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, формируют соответствующие навыки и умения.

Обучающиеся успешно справляются с практической работой, если их ознакомить с порядком её выполнения.

Теоретические сведения сообщаются обучающимся в форме познавательных бесед, используются дополнительные образовательные материалы (презентации, видеоролики, статьи) для изучения тем. В процессе таких бесед происходит пополнение словарного запаса обучающихся специальной терминологией.

На начальном этапе преобладает репродуктивный метод, который применяется для изготовления и запуска несложных летающих моделей. Изложение теоретического материала и все пояснения даются одновременно всем членам объединения. Подача теоретического материала производится параллельно с формированием практических навыков у обучающихся. Отдельные занятия проходят в форме соревнований, игры.

Особое место отводится методу соревнования, обладающему большим мотивирующим потенциалом к техническому виду творчества. Необходима обязательная психологическая подготовка к соревнованиям будущего спортсмена. Соревнования – одна из форм массовой, спортивной работы в объединении. Элементы спорта, дух соперничества обязательно присутствует в процессе занятия – как авиамоделизма в целом, так и в освоении БПЛА. Участие в соревнованиях – один из стимулов технического совершенствования. Соревнования способствуют углублению технических знаний, воспитывать волю и закалять характер учащихся.

Для контроля за соблюдение технических требований, предъявляемых к моделям, назначают технический комитет. Фиксируют спортивные результаты судьи-хронометристы.

Логика взаимодействия воспитанников и педагога на занятиях независимо от избранной формы занятия строится на принципах: диалогичности (множественность коммуникативных связей в инфообразовательной среде), предъявления разумных требований, свободы проявления творческой личности. Педагог использует различные формы занятий в зависимости от стратегических и тактических целей и задач. Разнообразные формы предъявления учебно-познавательного материала делают содержание доступным, интересным и привлекательным для подростков.

I. Формы организации деятельности обучающихся:

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые, межуровневые (занятия для воспитанников, освоивших или осваивающих начальные уровни программы, проводят воспитанники, освоившие более высокий уровень).

2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:

- материально-технических (электронные источники информации);

- социальных (консультации специалистов, общение со старшеклассниками, сверстниками, родителями).

3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

II. Методы:

- Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения воспитанниками;
- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение её самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых воспитанник ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

III. Приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели и составления программы и т.д.

Организация занятий.

На первом этапе изучаются характеристики БПЛА, приобретается необходимый опыт пилотирования, обозначается тема, цели и задачи проекта, разрабатываются маршруты движения, правила вариантов соревнований. На компьютере посредством среды программирования создается программа управления БПЛА. На заключительном этапе модель поведения в воздухе БПЛА испытывается и, при необходимости, дорабатывается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата»

Авторы: Белоусова А.С., Ершов С.А. (с) М.: Фонд новых форм развития образования, 2019

- Аэроквантум тулжит. Александр Фоменко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 —154 с.
- <https://github.com/dji-sdk/Tello-Python>.
- <https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf>.
- <https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/>

Приложение 1

Диагностические материалы.

Текущая диагностика обучения.

Текущая диагностика обучения осуществляется путём (1 часть) составления программы полётного задания «**Задание 1**» в редакторе кодов «**Scratch 2.0**», а также (2 часть) выполнения ручного управления полётом коптера.

Условия задачи. Перед началом состязания на специальном испытательном полигоне создают трассу из заранее обусловленных этапов с препятствиями и заданиями. Квадрокоптер ставится в место старта. За отведенное время оператор квадрокоптера должен провести беспилотник по всей трассе и выполнить все задания. После того, как квадрокоптер выполнил задание, отсчёт времени останавливается. На попытку автономного и ручного пилотирования дается по 60 секунд. (Итого – 2 минуты.) По окончании времени, отведенного для каждого этапа, квадрокоптер должен остановиться. Во время проведения состязания оператор не должен касаться квадрокоптера или испытательного полигона. Дается 3 зачётных попытки - в зачёт идёт лучшая.

Методика оценивания.

Практическая часть.

Высокий уровень - квадрокоптер выполнил всё задание: все этапы пройдены, все препятствия преодолены, составленная в редакторе кодов программа, приводит к точному выполнению задания.

Средний уровень - квадрокоптер выполнил задание частично: не все этапы пройдены (от 40% до 60%), не все препятствия преодолены (от 40% до 60%), составленная в редакторе кодов программа, не приводит к точному выполнению задания; форма полёта при пилотировании имеет кривые линии или линии с пропусками (на вид фигуру нельзя назвать правильной), либо отсутствуют от 40% до 60% нужных фигур пилотирования.

Низкий уровень – присутствуют не более 40% нужных фигур пилотирования, или выполнено не более 40% заданий, или составленная в

редакторе кодов программа, не работоспособна и приводит к завершению задания только в середине трассы; или квадрокоптер не выполнил задание совсем.

Теоретическая часть.

Высокий уровень - обучающийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные программные решения, правильно называет использованные блоки и приёмы программирования, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и ручному управлению полётом.

Средний уровень - обучающийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные программные решения, правильно называет использованные блоки и приёмы программирования, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и ручному управлению полётом.

Низкий уровень - обучающийся не может описать ход решения задачи и использованные программные решения, неправильно называет использованные блоки и приёмы программирования, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и ручному управлению полётом или даёт неверные ответы.

Текущая диагностика. 1 полугодие (Полётное задание «Задание 1»).

№	Фамилия, имя	Теория	Практика			Итог*
			Прохождение	Время	Уровень	

** При определении уровня ЗУН учитываются показатели по теории и практике, выставляется среднее значение.*

Итоговая диагностика обучения.

Итоговая диагностика обучения осуществляется путём (1 часть) составления программы полётного задания «Задание 2» в редакторе кодов «Python», а также (2 часть) выполнения ручного управления полётом коптера.

Условия задачи. Перед началом состязания на специальном испытательном полигоне создают трассу из заранее обусловленных этапов с препятствиями и заданиями. Квадрокоптер ставится в место старта. За отведенное время оператор квадрокоптера должен провести беспилотник по всей трассе и выполнить все задания. После того, как квадрокоптер выполнил задание, отсчёт времени останавливается. На попытку автономного и ручного пилотирования дается по 60 секунд. (Итого – 2 минуты.) По окончании времени, отведенного для каждого этапа, квадрокоптер должен остановиться. Во время проведения состязания оператор не должен касаться квадрокоптера или испытательного полигона. Дается 3 зачётных попытки - в зачёт идёт лучшая.

Методика оценивания.

Практическая часть.

Высокий уровень - квадрокоптер выполнил всё задание: все этапы пройдены, все препятствия преодолены, составленная в редакторе кодов программа, приводит к точному выполнению задания.

Средний уровень - квадрокоптер выполнил задание частично: не все этапы пройдены (от 40% до 60%), не все препятствия преодолены (от 40% до 60%), составленная в редакторе кодов программа, не приводит к точному выполнению задания; форма полёта при пилотировании имеет кривые линии или линии с пропусками (на вид фигуру нельзя назвать правильной), либо отсутствуют от 40% до 60% нужных фигур пилотирования.

Низкий уровень – присутствуют не более 40% нужных фигур пилотирования, или выполнено не более 40% заданий, или составленная в редакторе кодов программа, не работоспособна и приводит к завершению задания только в середине трассы; или квадрокоптер не выполнил задание совсем.

Теоретическая часть.

Высокий уровень - обучающийся подробно с обоснованием описывает ход решения задачи и использованные программные решения, правильно называет использованные блоки и приёмы программирования, подробно отвечает на дополнительные вопросы по программе и ручному управлению полётом.

Средний уровень - обучающийся без подробностей или без должного обоснования описывает ход решения задачи и использованные программные решения, правильно называет использованные блоки и приёмы программирования, удовлетворительно отвечает на дополнительные вопросы по программе и ручному управлению полётом.

Низкий уровень - обучающийся не может описать ход решения задачи и использованные программные решения, неправильно называет использованные блоки и приёмы программирования, не может ответить на дополнительные вопросы по программе и ручному управлению полётом или даёт неверные ответы.

Текущая диагностика. 1 полугодие (Полётное задание «Задание 2»).

№	Фамилия, имя	Теория	Практика			Итог*
			Прохождение	Время	Уровень	

** При определении уровня ЗУН учитываются показатели по теории и практике, выставляется среднее значение.*

Приложение 2.

Мониторинг личностного развития ребенка в процессе освоения им дополнительной общеобразовательной программы.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Количество баллов	Методы диагностики
1. Организационно-волевые качества				
<i>1.1. Терпение</i>	Способность переносить (выдерживать) <i>известные</i> нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на 0,5 занятия	1	наблюдение
		Терпение хватает больше, чем на 0,5 занятия	5	
		Терпения хватает на все занятие	10	
<i>1.2. Воля</i>	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	Волевые усилия ребенка побуждаются извне	1	наблюдение
		Иногда самим ребенком	5	
		Всегда самим ребенком	10	
<i>1.3. Самоконтроль</i>	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои	Ребенок постоянно находится под воздействием контроля извне	1	наблюдение
		Периодически	5	

	действия)	контролирует сам себя		
		Постоянно контролирует себя сам	10	
2. Ориентационные качества				
<i>2.1. Интерес к занятиям в детском объединении</i>	Осознание участия ребенка в освоении общеобразовательной программы	Интерес к занятиям продиктован ребенку извне	1	тестирование
		Интерес поддерживается периодически самим ребенком	5	
		Интерес постоянно поддерживается самим ребенком	10	
3. Поведенческие качества				
<i>3.1 Тип сотрудничества</i>	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах	-	наблюдение
		Участвует при побуждении извне	5	
		Инициативен в общих делах	10	

Приложение 3

Портфолио обучающегося объединения

Ф.И.О. обучающегося

Результативность участия в соревнованиях:

Мероприятие, место проведения	год	уровень	результат