



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа
имени ветерана Великой Отечественной войны Танчука И.А.
с.Георгиевка муниципального района Кинельский Самарской области

446416 Самарская область Кинельский район с. Георгиевка ул. Специалистов д. 17
тел. 8(84663)2-72-72 (директор) 8(84663)2-72-71 (учительская) 8(84663)2-73-40 (бухгалтерия)
факс 8(263)2-72-72 e-mail: knl_georg@63edu.ru <https://georgschool.minobr63.ru>
ИНН 6350018608 КПП 635001001 ОКПО 42528258 ОГРН 1116350001261

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол №10
от 20.05.2025 года

УТВЕРЖДАЮ
Директора ГБОУ СОШ
с.Георгиевка О.С. Шафигулина
Приказ № 38 ОД от 20.05.2025

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Аэроквантум»

технической направленности

возраст детей: 12 – 17 лет

срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Мамаджанова Юлия Александровна
педагог дополнительного образования

Георгиевка, 2025

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Аэроквант» (далее – Программа) включает в себя 3 тематических модуля. Программа направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий.

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

Программа «Аэроквант» направлена на изучение физических основ и возможностей беспилотных летательных аппаратов и их программирование.

Пояснительная записка

Новизна программа состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории. Программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления как достижения современных инновационных направлений в малой беспилотной авиации, современные компьютерные технологии и проектную деятельность.

Отличительная особенность Программы состоит в том, что изучение БПЛА дает возможность в дальнейшем объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем, а также освоить управление БПЛА.

Актуальность Программы обусловлена тем, что полученные знания становятся теоретической и практической основой участия обучающихся в техническом творчестве, в выборе ими будущей профессии, в определении дальнейшего жизненного пути.

Цель программы – развитие технически образованной, социально ориентированной, направленной на творчество и саморазвитие личности средствами беспилотных летательных аппаратов.

Задачи программы

Обучающие:

- формировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в БПЛА, их назначении, перспективах развития;

- формировать знания в области моделирования и конструирования БПЛА;
- формировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления БПЛА;
- обучать навыкам пилотирования БПЛА;
- формировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

Развивающие:

- развивать инженерное мышление, навыки конструирования и пилотирования БПЛА;
- развивать мыслительные, творческие, коммуникативные способности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать интеллектуальные и практические умения, самостоятельно приобретать и применять на практике полученные знания.
- развитие навыков сравнивать, обобщать, планировать свои действия и предвидеть их результат;
- формирование навыков использования информационных технологий.

Воспитательные:

- воспитание личностных качеств: настойчивости, целеустремлённости, самостоятельности, ответственности и работоспособности;
- формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества;
- воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности, бережное отношение к техническим устройствам, чувство самоуважения и уверенности в своих силах, основанное на результатах своего труда.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 12 – 17 лет

Срок реализации: программа рассчитана на 1 год, объем – 102 часа.

Формы обучения:

- практические занятия;
- видеоурок;
- теоретические занятия.

Формы организации деятельности:

- групповая работа;
- работа в парах;
- индивидуальная работа;
- участие в конкурсах и соревнованиях.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 1,5 часа. Одно занятие длится 40 минут.

Наполняемость учебных групп: составляет 15 человек.

Планируемые результаты:

Личностные:

- устанавливать связь между целью учебной деятельности и её мотивом;
- определять общие для всех правила поведения;
- оценивать усваиваемое содержание учебного материала исходя из личностных ценностей;
- ориентация на понимание причин успеха в творческой деятельности;
- устанавливать связь между целью деятельности и её результатом.

Метапредметные:

Познавательные:

- ориентироваться в своей системе знаний (определять границы знания/незнания);
- находить ответы на вопросы в тексте, иллюстрациях, использовать свой жизненный опыт;
- проводить анализ учебного материала;
- проводить сравнения, объясняя критерии сравнения;
- уметь определять уровень освоения учебного материала.

Регулятивные:

- определять и формулировать цель своей деятельности;
- формулировать учебные задачи;
- работать по предложенному плану, инструкции;
- высказывать своё предположение на основе учебного материала;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль в своей творческой деятельности;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе оценки в характере сделанных ошибок;
- осуществлять поиск информации с использованием литературы и сети Интернет.

Коммуникативные:

- 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:

Обучающийся должен знать:

- технику безопасности и требования, предъявляемые к эксплуатации БПЛА;
- роль и место БПЛА в жизни современного общества, историю и перспективы их развития;
- общенаучные и технические термины, теоретические основы создания БПЛА;
- порядок взаимодействия механических узлов аппаратов с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма функционирования БПЛА;
- компьютерную среду и особенности программирования БПЛА.

Обучающийся должен уметь:

- соблюдать технику безопасности и следовать требованиям, предъявляемым к эксплуатации БПЛА;
- подготавливать БПЛА к полету;
- проводить «чистый» эксперимент, меняя отдельные параметры, и наблюдать или измерять результаты;
- уметь определять простейшие неисправности в работе коптера;
- самостоятельно настраивать пульт управления, калибровать полетные контроллеры, заряжать и заменять аккумуляторные батареи и вышедшие из строя пропеллеры.
- работать с источниками информации (инструкции, литература, Интернет и т.д.).

Обучающийся должен приобрести навык: управления коптером в ручном и автономном режиме.

Учебный план

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с БПЛА	16	10	6
2.	Пилотирование БПЛА	39	9	30
3.	Программирование	47	11	36
	Итого	102	30	72

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Мониторинг уровня сформированности теоретических знаний и практических компетенций учащихся осуществляется при помощи педагогического наблюдения, фронтальных и индивидуальных опросов, тестирования, индивидуального контроля. Промежуточная аттестация проводится в форме соревнования.

Применяемые методы педагогического контроля и наблюдения, позволяют контролировать и корректировать работу программы на всём её протяжении и

реализации. Это дает возможность отслеживать динамику роста знаний, умений и навыков, позволяет строить для каждого ребенка его индивидуальный путь развития. На основе полученной информации педагог вносит соответствующие коррективы в учебный процесс.

Уровень освоения программы ниже среднего – требуется постоянный контроль педагога за выполнением заданий; не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога; требуются постоянные пояснения педагога при управлении; навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без участия педагога.

Средний уровень освоения программы – обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы; требуется периодическое напоминание педагога о том, как работать с оборудованием; может подготовить и настроить БПЛА при подсказке педагога; нуждается в напоминании последовательности действий, после пояснений выполняет самостоятельную работу; навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без участия педагога.

Уровень освоения программы выше среднего – обучающийся знает изученный материал, может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом; четко и безопасно работает с оборудованием без напоминаний педагога; способен подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога; самостоятельно, без подсказки педагога, выполняет операции при управлении БПЛА; навыки управления получены в полном объеме, участие педагога в управлении БПЛА не требуется.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- тестирование
- фронтальные опросы
- индивидуальные опросы
- наблюдения
- практическое задание
- соревнования

I. Модуль «Знакомство с БПЛА»

Цель: заинтересовать обучающихся инновационностью и перспективностью беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) и содействовать им в профессиональном самоопределении.

Задачи:

- Освоить основные термины;
- Усвоить информацию о применении БПЛА в современности и в будущем;
- Освоить базовые знания об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов (БПЛА);

- Изучить основы устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков.

Результативность модуля «Знакомство с БПЛА»

Обучающийся должен знать:

- Основные термины
- Правила техники безопасности
- Сравнительную характеристику БПЛА в зависимости от их разновидности

Обучающийся должен уметь:

- Соблюдать технику безопасности

Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел	Всего	Теория	Практика	Форма аттестации/ контроля
1.	Вводное занятие. Техника безопасности	4	4		Входящая диагностика, опросы, тестирование.
2.	Структура, технические особенности квадрокоптера	12	6	6	
Итого		16	10	6	

Содержание программы модуля

Раздел 1. Введение. Техника безопасности (4 ч.)

Рассказ о развитии БПЛА в мировом сообществе и в частности в России. Обзор и классификация беспилотных летательных аппаратов. Правила техники безопасности.

Получить представление о беспилотных летательных аппаратах. Сравнить, сопоставлять, анализировать, находить общее и различие. **Знать** правила техники безопасности при подготовке и осуществлении полёта на коптере. Законодательство о применении воздушных летательных аппаратов.

Раздел 2. Структура, технические особенности квадрокоптера (12 ч.)

Основы аэродинамики. Динамика полёта. Понятие крыла, основные характеристики и классификация крыльев. Воздушный винт, применение аэродинамических свойств. Отличительные особенности мульти роторных систем. Конструктивные особенности мульти роторных аппаратов вертикального взлёта и посадки. Вариации схем расположения двигателей. Элементы квадрокоптера. Полётный контроллер. Аппаратура радиоуправления. Понятие гироскопа и акселерометра. Обзор датчиков полётного контроллера. Двигатели и регуляторы скорости. Винты. Направление вращения винтов. Аккумуляторы, системы распределения питания.

Знать основные понятия беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и их свойства. Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и прочее. Блок-схема БПЛА, основные параметры энергозависимости винтомоторных групп и веса аппарата. Знать комплектацию БПЛА

II. Модуль «Пилотирование БПЛА»

Цель: создать условия для развития умственного и творческого потенциала обучающихся посредством выполнения полётов на коптере в ручном режиме.

Задачи:

- изучить технику безопасности при подготовке и осуществлении пилотирования;
- изучить полётные режимы;
- научиться управлять квадрокоптером в режиме ручного управления;
- научиться выполнять полёты на симуляторе.

Результативность модуля «Пилотирование БПЛА»

Обучающийся должен знать:

- технику безопасности при подготовке и осуществлении пилотирования;
- полётные режимы;
- виды и характеристики оборудования для осуществления пилотирования в режиме FPV;
- принцип управления

Обучающийся должен уметь:

- настраивать аппаратуру и подготовить БПЛА к полёту;
- работать с симулятором;
- позиционировать БПЛА относительно себя.

Обучающийся получит навык выполнения полётов на коптере в ручном режиме.

Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел	Всего	Теория	Практика	Форма аттестации/ контроля
1.	Инструктаж по ТБ. Полёты на симуляторе	6	2	4	Наблюдение, фронтальные и индивидуальные опросы, индивидуальный контроль, соревнования
2.	Визуальное пилотирование	23	5	18	
3.	Пилотирование от первого лица (режим FPV)	10	2	8	

Итого	39	9	30	
--------------	-----------	----------	-----------	--

Содержание программы модуля

Раздел 1. Инструктаж по ТБ. Полёты на симуляторе (6 ч.)

Техника безопасности полётов. Аппаратура управления БПЛА и её настройка. Полётные режимы. Полёт на симуляторе

Знать технику безопасности при подготовке и осуществлении пилотирования; полётные режимы. **Понимать** допустимые границы при пилотировании и ответственность за свои действия и их последствия. **Уметь** настраивать аппаратуру и подготовить БПЛА к полёту; работать с симулятором.

Раздел 2. Визуальное пилотирование (23 ч.)

Взлёт, висение и посадка. Выполнение простых фигур пилотажа.

Знать полётные режимы и их особенности. **Уметь** позиционировать БПЛА относительно себя; пролетать простые трассы.

Раздел 3. Пилотирование от первого лица (режим FPV) (10 ч.)

Оборудование для видеотрансляции. Виды и характеристики. Установка и настройка оборудования. Учебные полёты с использованием FPV.

Знать виды и характеристики оборудования для осуществления пилотирования в режиме FPV и принцип управления. **Уметь** осуществлять учебные полёты на симуляторе.

III. Модуль «Программирование»

Цель: создать условия для развития технического и творческого потенциала обучающихся посредством выполнения автономных полётов БПЛА

Задачи:

- изучить основные алгоритмические конструкции;
- изучить основы блочного программирования;
- изучить принцип структурного программирования;
- научиться программировать коптер для выполнения автономных полётов.

Результативность модуля «Программирование»

Обучающийся должен знать:

- основные алгоритмические конструкции;
- основы блочного программирования;
- основы языка программирования Python.

Обучающийся должен уметь:

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ;
- тестировать и отлаживать программы.

Обучающийся получит навык выполнения полётов на коптере в автономном режиме.

Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел	Всего	Теория	Практика	Форма аттестации/контроля
1.	Основы блочного программирования	12	3	9	Наблюдение, фронтальные и индивидуальные опросы, индивидуальный контроль, диагностика, тестирование, соревнования
2.	Основы программирования на Python	25	7	18	
3.	Соревнования на прохождение трассы	10	1	9	
Итого		47	11	36	

Содержание программы модуля

Раздел 1. Основы блочного программирования (17 ч.)

Техника безопасности. Знакомство с программным обеспечением. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата. Программирование команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции».

Знать основные алгоритмические конструкции. **Уметь** составлять алгоритмы для решения прикладных задач. **Владеть** основной терминологией в области алгоритмизации и программирования

Раздел 2. Основы программирования на Python (20 ч.)

Знакомство с программным обеспечением. Основы программирования на Python. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата. Программирование команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции». Выполнение позиционирования по меткам. Программирование группового полёта. Программирование роевого взаимодействия.

Знать принцип структурного программирования на языке Python. **Уметь** реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python; применять библиотеку Tkinter; отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Python. **Владеть** основными навыками программирования на языке Python.

Раздел 3. Соревнования на прохождение трассы (10 ч.)

Изучение регламента соревновательных мероприятий. Подготовка к соревновательным мероприятиям. Показательные выступления и соревнования.

Знать регламент соревновательных мероприятий. **Владеть** навыками управления и программирования полётов на БПЛА.

Обеспечение программы

Методическое обеспечение

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип научности, предполагающий сообщение учащимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники;
- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике;
- принцип активности обучения предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Методы работы:

- *словесные методы:* рассказ, беседа, объяснения, инструктаж – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- *наглядные методы:* презентации, демонстрации. Наглядные методы дают возможность более детального изучения материала, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей.
- *практические методы:* практические работы, компьютерный практикум, упражнения и соревнования. Данные методы позволяют воплотить теоретические знания на практике, способствуют развитию навыков и умений детей.

Для обучения детей применяются технологии развивающего и проектного обучения, которые обеспечивают достижения поставленных целей и решения поставленных задач образовательной деятельности. Стержневым моментом занятия становится деятельность самих обучающихся, когда они наблюдают, сравнивают, классифицируют, группируют, делают выводы, выясняют закономерности. При этом предусматривается широкое использование занимательного материала, включение в занятия таких форм обучения, как

лекционные занятия, организация игровых ситуаций, конкурсы, организация соревнований. Средствами обучения служат книги, компьютер, видеоматериалы, конспекты. Весь учебный материал программы распределен в соответствии с принципом последовательного и постепенного расширения теоретических знаний, практических умений и навыков.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию;
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
3. Постановка цели занятия перед учащимися;
4. Изложение нового материала;
5. Практическая работа;
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия;
7. Подведение итогов;
8. Уборка рабочего места.

Материально-техническое оснащение программы

Для проведения занятий необходимы:

- учебный кабинет;
- спортивный зал;
- ноутбук с установленным ПО;
- проекционное оборудование;
- квадрокоптер;
- поле меток;
- посадочная площадка.

Список литературы

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>.
9. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
10. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулkit. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.