

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С. ВОСКРЕСЕНОВКА»**

Принята на
заседании
педагогического
совета от «13» мая
_____ 2025г

Протокол № 10

Утверждена
Директор МБОУ СОШ с. Воскресеновка
Приказ № 87-ОД от « 23 » мая
_____ 2025г

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«КВАДРО»**

Уровень программы: базовый
Направленность программы: техническая
Адресат программы: 11-18 лет
Срок реализации программы : 1 год

Селиванов Игорь Константинович
Педагог дополнительного образования

Структура программы

Раздел 1. Целевой раздел	
1.1. Титульный лист	1
1.2. Пояснительная записка	3
Раздел 2. Содержательный раздел	
2.1. Учебный план	6
2.2. Содержание учебной программы	6
2.3. Система оценки достижения планируемых результатов	7
2.4. Календарный учебный график	7
Раздел 3. Организационный раздел	
3.1. Методическое обеспечение программы	8
3.2. Материально-техническое обеспечение программы	10
3.3. Кадровое обеспечение программы	10

Раздел 1. Целевой раздел

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадро» разработана и реализуется в соответствии с нормативными документами:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. №1726-р;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые программы);
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Направленность программы: техническая

Уровень сложности программы: базовый – трансляция общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Актуальность. Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается высокий рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Особенностью настоящей программы является то, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также получить навыки управления БПЛА.

Отличительные особенности программы: заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. При работе используются различные приемы групповой деятельности для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умения работать с технической литературой и выделять главное. По итогам освоения образовательной программы предусматривается участие обучающихся в соревнованиях, посвященных управлению беспилотными летательными аппаратами.

Адресат программы: программа актуальна для обучающихся 11-18 лет. В группу принимаются дети, у которых нет первоначальных знаний в области компьютерной графики, но имеется определенный уровень знаний, умений и навыков в области информационных технологий.

Формы и методы обучения, тип и формы организации занятий. При реализации программы используется очная форма обучения. По программе предусматриваются аудиторские занятия, которые проводятся со всем составом объединения. Предусматриваются также индивидуальные задания (учащемуся даётся самостоятельное задание с учетом его возможностей), фронтальные (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала), работа малыми

группами для выполнения определенного творческого проекта. Занятия проходят в форме практических занятий, мастер-классов.

Объем программы. Общее количество учебных часов необходимых для освоения программы составляет 68 часов в год.

Срок реализации программы: 1 год обучения.

Режим занятий: 1 раз в неделю, продолжительность занятия – 2 часа. В конце каждого часа предусмотрен пятнадцатиминутный перерыв (отдых, проветривание помещений).

Цель программы: формирование практических умений и навыков конструирования, моделирования и программирования квадрокоптеров, обучение основам аэрофотосъемки с использованием современного оборудования, программ, технологий и материалов.

Задачи:

Воспитательные:

1. формировать активную личностную позицию;
2. мотивировать на профессиональное самоопределение обучающихся.

Развивающие:

1. способствовать развитию познавательного интереса к технической деятельности, творческого отношения к выполняемой работе;
2. формировать способность принимать решения в процессе конструирования и программирования,
3. содействовать развитию логического мышления и памяти;
4. воспитывать умение работать в коллективе,
5. мотивировать на достижение коллективных целей.

Обучающие:

1. способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования, программирования квадрокоптера,
2. научить основным приемам пилотирования и аэрофотосъемки, 3D моделирования.

Планируемые результаты

знать:

1. устройство квадрокоптера;
2. основы сборки и управления квадрокоптером;
3. основные правила планирования съемок с помощью квадрокоптера;
4. основные приемы и методы разработки модулей квадрокоптера.

уметь:

1. управлять квадрокоптером;
2. планировать маршрут полета;
3. проводить видеосъемку на большой высоте;
4. решать технические задачи с помощью методов прототипирования и конструирования;
5. ремонтировать квадрокоптер;
6. подключать и настраивать оборудование к квадрокоптеру;

владеть навыками:

1. запуска квадрокоптера;
2. съемки объектов с малой и большой высоты;
3. конструирования различных моделей квадрокоптеров.

Личностные:

- развитие инновационной творческой деятельности обучающихся на занятиях по конструированию и моделированию;

- развитие сформированных универсальных учебных действий через создание на занятиях учебных ситуаций, постановку проблемных задач, требующих выбора, обоснования и создания определенной модели конструкции;
- формирование представлений о социальных и этических аспектах научно-технического прогресса;

Метапредметные:

- развитие навыков взаимной оценки;
- развитие навыков рефлексии, готовность к самообразованию и личностному самоопределению;
- формирование представления о мире профессий, связанных с малой авиацией, и требованиях, предъявляемых такими профессиями, как инженер, механик, конструктор, программист, инженер-конструктор.

Предметные:

- содействовать социальной адаптации обучающихся в современном обществе, проявлению лидерских качеств;
- воспитывать ответственность, трудолюбие, целеустремленность и организованность.

Метапредметные универсальные учебные действия: – регулятивные:

- владение основами самоконтроля, самооценки, осуществление контроля своей деятельности, корректирование своих действий в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Раздел 2. Содержательный раздел
Учебный план
Первый год обучения

№ п/ п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Основы конструирования квадрокоптеров	12	4	8	Опрос Предварительный контроль
2.	Использование датчиков при управлении квадрокоптерами	10	2	8	
3.	Автономные полеты с использованием заданных алгоритмов	10	3	7	
4.	Основы аэрофотосъемки	12	4	8	Текущий контроль
5.	Принципы пользования органами управления квадрокоптера	8	2	6	Текущий контроль
6.	Проектная и соревновательная деятельность	16	0	16	Итоговый контроль. Решение кейса, испытание собранных моделей
7.	Всего часов:	68	15	53	

Содержание учебной программы
первого года обучения

Тема 1. Основы конструирования квадрокоптеров

Теоретическая часть: Основы конструирования квадрокоптеров. Основные этапы сборки. Детали для сборки квадрокоптера: моторы, пропеллеры, батареи, пульта, контроллеры, рамы и др.

Практическая часть: В рамках практических занятий по данной теме слушатели: знакомятся с устройством квадрокоптеров; осваивают алгоритмы сборки и управления квадрокоптером; учатся конструировать различные модели квадрокоптеров («DJI Ryze Tello RTF», «COEX Клевер 4 Code», «DJI Tello Boost Combo»); тренируются в запуске собранных квадрокоптеров; решают кейс (Приложение 1).

Тема 2. Использование датчиков при управлении квадрокоптерами

Теоретическая часть: Типы датчиков, используемых при конструировании квадрокоптеров (ультразвуковой дальномер, барометрические датчики, GPS-датчики и др.). Конструкция и функции разных типов датчиков.

Практическая часть: В рамках практических занятий по данной теме слушатели: учатся подключать и настраивать датчики к различным моделям квадрокоптеров; учатся использованию датчиков при управлении квадрокоптерами; решают кейс (Приложение 2).

Тема 3. Автономные полеты с использованием заданных алгоритмов

Теоретическая часть: Алгоритмы полетов. Основные правила написания программ для автоматического управления квадрокоптером.

Практическая часть: В рамках практических занятий по данной теме слушатели: тренируют автономные полеты с использованием заданных алгоритмов; решают кейс (Приложение 3).

Тема 4. Основы аэрофотосъемки

Теоретическая часть: Аэрофотосъемка. Основные правила планирования съемок с

помощью квадрокоптера.

Практическая часть: В рамках практических занятий по данной теме слушатели: — проводят аэрофотосъемку на открытой местности; пробуют проводить видеосъемку на большой высоте; учатся обработке аэрофотоснимков; учатся монтажке снятого при запуске квадрокоптера видео; пробуют подключать и настраивать разные типы камер к квадрокоптерам; решают кейс (Приложение 4).

Тема 5. Принципы пользования органами управления квадрокоптера

Теоретическая часть: Органы управления квадрокоптерами. Пульты. Полетные режимы.

Практическая часть: В рамках практических занятий по данной теме слушатели: используют органы управления квадрокоптерами на практике; запускают квадрокоптер с использованием ручного режима, режима стабильного полета; учатся управлять квадрокоптером с телефона; решают кейс (Приложение 5).

Тема 6. Проектная и соревновательная деятельность

Практическая часть: В рамках практических занятий по данной теме слушатели: собирают различные модели квадрокоптеров; самостоятельно программируют собранные квадрокоптеры; решают технические задачи с помощью различных методов; проводят испытания собранных моделей; занимаются соревновательной деятельностью; решают кейс (Приложение 6).

Система оценки достижения планируемых результатов

С целью определения уровня усвоения образовательной программы, а также для повышения эффективности и улучшения качества учебно-воспитательного процесса проводится аттестация учащихся в течение всего периода обучения. Аттестация проходит в два-три этапа: входящая диагностика (по необходимости), промежуточная и итоговая аттестации.

Срок обучения	Вид и дата проведения	
	входящая	итоговая
1 год	08.09.2024	25.05.2025

Формы подведения итогов реализации программы:

- текущий контроль (по результатам изучения тем, разделов) в форме опросов, наблюдения, тестирования, взаимоконтроля;
- итоговый контроль (по результатам изучения программы) в форме мониторинга.

Контроль осуществляется посредством ведения мониторинга результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе, мониторинга личностного развития ребенка. Предполагает использование диагностирования, личных наблюдений педагога, отслеживания результатов работ каждого ребёнка на занятии, самоконтроль.

Календарный учебный график

Срок обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во дней	Кол-во часов	Режим занятий
1 год	08.09.2024	25.05.2025	34 недели	34дня	68 часов	1 раз в неделю, продолжительность 2 часа

Раздел 3. Организационный раздел Методическое обеспечение программы

При изложении материала используется теоретические и практические занятия. Каждая тема начинается с лекции, на которой преподаватель объясняет основные понятия. Практические занятия направлены на формирование умений и навыков конструирования, моделирования и программирования квадрокоптеров, осуществления аэрофотосъёмки с использованием современного оборудования, программ, технологий и материалов .

Методы обучения

- ☐ объяснительно-иллюстративные (рассказ, показ, беседа);
- ☐ репродуктивные (практические занятия);
- ☐ эвристические (творческие задания);
- ☐ теоретическое обсуждение вопросов, практическое использование полученных знаний с использованием элементов игры, работа с учебной литературой;

- ☐ работа с наглядными пособиями и наглядным материалом.

Методы воспитания:

- ☐ упражнение (формирование опыта поведения, организация воспитательной деятельности; общение с людьми, наблюдение и анализ живых образов высокой нравственности, патриотизма, трудолюбия, мастерства, верности долгу и т. д.);
- ☐ метод поощрения (стимул самоутверждения, осознание, фиксация собственного успеха; в дополнительном образовании каждый ребенок может быть более успешен, чем в основном образовании);
- ☐ коррекция поведения (самооценка, взаимооценка, самоконтроль, самоанализ, тренинг, взаимообучение, игра);
- ☐ анализ деятельности и общения (КТД, рефлексия, презентация);
- ☐ метод воспитывающих ситуаций (ситуаций свободного выбора) - дежурство, поручение, самостоятельная работа творческая работа;
- ☐ рефлексия (процесс размышления учащегося о происходящем в его собственном сознании предполагает не только познание человеком самого себя в определенной ситуации или в определенный период, но и выяснение отношения к нему окружающих, а также выработку представлений об изменениях, которые могут произойти с ним).

Формы занятий:

- ☐ беседа;
- ☐ игра;
- ☐ практическое занятие;
- ☐ праздник.

Список литературы

1. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты. М.: Попурри, 2012 -272 с.
2. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника / М.В. Гальперин. - М.: Форум, Инфра-М, 2016 - 480 с.
3. Килби Т. Дроны с нуля/ Терри Килби, Белинда Килби 2016. — 192 с.
4. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. / Петин В.А.2016. 14 с.
5. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016
6. Прошин, В. М. Сборник задач по электротехнике. Учебное пособие / В.М.
7. Прошин, Г.В. Ярочкина. - М.: Academia, 2015 - 128 с.
8. Усольцев А.А. Общая электротехника. Учебное пособие/ Усольцев А.А. 2009. – 302 с.
9. Яценко В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – Издательство: БХВ-Петербург, 2017. – 275 с.

Интернет источники

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Мультикоптер- общий обзор квадрокоптеров
2. http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf руководство пользователя Tello
3. <http://quad-copter.ru/dji-tello.html> - обзор квадрокоптера Tello
4. <https://dronnews.ru/obzory/dji/dji-ryze-tello.html> - обзор квадрокоптера Tello

Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы необходимы следующие материально-технические условия:

■ компьютерный класс с современными компьютерами, объединенными в сегмент локальной сети с возможностью выхода в Интернет с каждого рабочего места;
 мультимедийный проектор; экран;
 графические планшеты (желательно);
 F, «COEX Клевер 4 Code», DJI Tello Boost Combo Po - 11.1В 1800мАч 45С
 I U1 128GB + SD adapter (ультразвуковой дальномер и др.), модули, микроконтроллерные платформы
 Arduino nano 3.0, клеевые пистолеты, паяльные станции и др.

Кадровое обеспечение программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Квадро» обеспечивается педагогом дополнительного образования, имеющим высшее профессиональное образование, соответствующее технической направленности, и отвечающее квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и профессиональном стандарте.