

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«КОВРОВСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Принято на педагогическом совете №1

« 28» августа 2024 года

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ М.А. Малышев

Приказ №



«18» августа 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Аэрофотосъемка с БАС»

Ознакомительный уровень

Направленность программы: техническая

Срок реализации: 3 месяца (18 ч.)

Рекомендуемый возраст: 11 - 18 лет

Автор составитель: Староверова Е.В., методист
ГБПОУ ВО «КТК»

Место реализации: Владимирская область,
г.Ковров, ул.Малеева, д.2

Ковров, 2024г.

Пояснительная записка.

Необходимость разработки и внедрения данной программы основана на потребности ранней подготовки кадров для беспилотной отрасли региона согласно Национальному проекту «Беспилотные авиационные системы во Владимирской области».

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа разработана в соответствии с:

Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);

Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г № 678-р;

Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Стратегией развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 21.06.2023 г. № 1630-р;

Методическими рекомендациями по разработке, содержанию, утверждению и мониторингу программ развития беспилотной авиации в субъектах российской федерации (письмо Министерства промышленности и торговли РФ) от 16.18.2023 г. № ОВ-86204/12;

Концепцией научно-технологического развития РФ до 2030 г., утвержденной распоряжением Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р;

Стратегией научно-технологического развития РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 28.02.2024 г. № 145;

Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года", утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015г. N 996-р г. Москва;

Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрирован 18.12.2020 № 61573);

Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N2 «Об утверждении санитарных правил норм СанПиН 1.2.3685-21»;

«Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (вместе с «СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...») (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62296) (таблица 6.6.).

Актуальность программы.

В современном мире геоинформационные технологии и аэротехнологии становятся неотъемлемой частью многих отраслей — от картографии и мониторинга окружающей среды до сельского хозяйства, урбанистики и экологии. Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) позволяет эффективно собирать данные, проводить мониторинг и анализировать информацию в режиме реального времени. Программа ориентирована на знакомство обучающихся с основами управления БПЛА, а также использованием данных, полученных с их помощью, для решения различных практических задач. С ростом доступности и востребованности технологий беспилотных летательных аппаратов важно готовить подрастающее поколение к использованию этих технологий в различных профессиональных областях. Программа способствует ранней профориентации обучающихся и формирует у них навыки, необходимые для успешного освоения современных профессий в области аэротехнологий и ГИС.

Уникальность программы.

Отличительная особенность данной программы в том, что в ходе реализации обучающиеся получают не только технические знания, но и основы профессии, востребованной в современных социально-экономических условиях, в том числе на территории Владимирской области. Первичное знакомство с высокотехнологичным оборудованием и возможность приобретения первых практических проб управления БВС мультироторного типа.

Новизна программы.

Данная программа позволяет сформировать у обучающихся устойчивую связь между информационным и технологическим направлениями на основе реальных пространственных данных, таких, как аэрофотосъёмка, космическая съёмка, карты и др. Это позволяет обучающимся получить знания по использованию геоинформационных инструментов и пространственных данных для понимания и изучения основ устройства окружающего мира и природных явлений. Обучающиеся смогут реализовывать командные проекты в сфере исследования окружающего мира; начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки, электронные карты; собирать данные об объектах на местности и многое другое.

Педагогическая целесообразность.

Программа разработана с учетом образовательных потребностей детей, родителей, социума. Учтены особые образовательные потребности разных категорий детей. Специфика предполагаемой деятельности обучающихся обусловлена тем, что она дает обучающимся понимание практических основ работы с БПЛА. Открывает возможности не только изучить основы работы БПЛА, но и увидеть, как их можно использовать для решения разнообразных задач, максимально реализовав творческие способности. Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении самостоятельной работы. Этому способствуют совместные обсуждения технологии выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса, олимпиады и конкурсы.

Использование БПЛА в образовательном процессе позволяет не только познакомить обучающихся с современными технологиями, но и стимулировать их интерес к техническим наукам и инженерным дисциплинам. После освоения программы обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА.

Направленность программы.

Направленность программы техническая. Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования и моделирования беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС).

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей обучающихся.

Адресат программы.

Программа ориентирована на детей в возрасте от 11 до 18 лет, желающих изучить сферу применения беспилотных летательных аппаратов и получить практические навыки в сборке, пилотировании, настройке беспилотных летательных аппаратов.

Численность обучающихся.

Группы формируются из расчёта – до 12 человек в 1 группе.

Форма обучения.

Программа реализуется в очной форме, в том числе с возможностью использования дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Режим занятий.

Занятия проводятся согласно утвержденному расписанию 1 раз в неделю по 2 академических часа (академический час 40 минут) с перерывом 10 минут.

Срок реализации программы.

Общая продолжительность программы – 18 часов.

Цель программы

Целью программы является формирование компетентности обучающихся в области управления беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), содействие в приобретении обучающимися навыков и опыта использования БПЛА в практической деятельности.

Задачи программы***Обучающие задачи:***

- Ознакомиться со сферой БАС.
- Познакомиться с историей и тенденциями развития БПЛА.
- Изучить основные виды БПЛА и сферы их использования.
- Познакомиться с основными правилами техники безопасности при работе с беспилотными летательными аппаратами.
- Ознакомиться со структурой и составом БПЛА.
- Освоить теоретические основы работы с БПЛА мультироторного типа, включая принципы их управления, конструкции, функциональные возможности и способы их применения.
- Освоить навыки пилотирования в авиасимуляторе.
- Освоить навыки пилотирования БПЛА мультироторного типа.
- Понимать возможности БПЛА и ограничения в различных условиях.
- Выполнять фигуры пилотажа.

Развивающие задачи:

- Развить творческую инициативу и самостоятельность в поиске решения ситуативных задач.
- Осознать социальную значимость применения и перспектив развития БПЛА.
- Развить интерес у обучающихся к работе в сфере беспилотной отрасли, к инженерному творчеству в этой сфере.
- Сформировать техническое мышление и творческий подход к работе.
- Расширить ассоциативные возможности мышления.
- Повысить уровень технической грамотности и умения работать с современным оборудованием.

Воспитательные задачи:

- Сформировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.
- Воспитывать настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность.
- Содействовать развитию интереса к научной и технической деятельности, а также к перспективам профессий в области БАС.
- Стимулировать активную и конструктивную жизненную позицию, стремление к постоянному саморазвитию и обучению новым технологиям.
- Развивать интерес к истории и современному состоянию российской науки и технологий.

ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.

- Ориентировать на трудовую деятельность, получение перспективной и востребованной профессии.
- Воспитывать ответственность и внимательность при работе с высокотехнологичным оборудованием.

Планируемые результаты.

Предметные:

- Формирование знаний по основам теории полета, практических навыков управления квадрокоптером.
- Обучение основным приемам эксплуатации беспилотных летательных систем.
- Формирование умений и навыков визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.
- Умение проводить настройку и отладку БПЛА мультироторного типа.
- Формирование умений подключать и настраивать аппаратуру управления.
- Повышение сенсорной чувствительности, развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования беспилотных летательных аппаратов.
- Усвоение правил обслуживания, сборки беспилотных летательных аппаратов.
- Раскрытие творческого потенциала обучающихся в использовании возможностей беспилотной техники и практическом применении полученных знаний.

Метапредметные:

- Развитие пространственного воображения.
- Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий.
- Умение рационально и точно выполнять задание.
- Развитие глазомера, быстроты реакции.
- Формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества.

Личностные:

- Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий.
- Развитие самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений.
- Повышение мотивации образовательной деятельности личностно ориентированного подхода.
- Формирование жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями.
- Умение организовывать рабочее место в соответствии с выполняемыми работами.
- Формирование умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.
- Формирование способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.
- Ознакомление с духом научно-технического соревнования, развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции.

Формы подведения итогов.

Освоение Программы сопровождается текущим контролем успеваемости обучающихся. Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме педагогического наблюдения. Заполняется «Итоговая ведомость результативности образовательного процесса».

Оценивание осуществляется по 5-балльной шкале:

«5» – отлично

«4» – хорошо

«3» – удовлетворительно

«2» – плохо.

№п/п	ФИО	Название темы						Итог

Форма проведения итоговой аттестации – выполнение полета по заданному маршруту с препятствиями.

Цель – прохождение запланированного маршрута за меньшее количество времени с установленными препятствиями. Итоговым временем в каждой попытке является время, прошедшее от начала полёта до его окончания. Дается 2 попытки на прохождение маршрута, в зачет идет лучшее (наименьшее) время.

Баллы, которые начисляются за время прохождения маршрута.

Время 2,5 минуты и менее – 25 баллов.

Время от 2,5 до 3 минут – 20 баллов.

Время от 3 до 4 минут – 15 баллов.

Время от 4 до 5 минут – 10 баллов.

Время более 5 минут – 5 баллов.

Штрафные баллы:

– 5 баллов – касание земли или препятствия (стойки).

–10 баллов – падение квадрокоптера.

Дополнительные баллы:

– аккуратность полета, отсутствие столкновений, повреждений аппарата – 15 баллов.

– точное приземление на финишную площадку – 10 баллов.

– соответствие полета заданной траектории – 15 баллов.

– выполнение фигуры – от 5 до 20 баллов.

– корректное применение пульта управления при пилотировании – от 5 до 15.

Итоговое количество баллов складывается из баллов за прохождение маршрута и штрафных баллов.

Максимальное количество баллов – 100.

От 100 до 20 баллов – зачет.

Менее 20 баллов – незачет.

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		Теоретические занятия	Практические занятия	Всего	
1	Тема 1. Введение в сферу	2		2	

	БПЛА.				
2	Тема 2. Устройство БПЛА мультироторного типа и принципы работы.	1	1	2	➤ педагогическое наблюдение; ➤ педагогический анализ выполнения учащимися учебных заданий; ➤ активность обучающихся на занятиях и т.п.
3	Тема 3. Органы управления БПЛА – пульт дистанционного управления.	1	1	2	
4	Тема 4. Пилотирование в авиасимуляторе.		2	2	
5	Тема 5. Основы цифровой аэрофотосъёмки.	2		2	
6	Тема 6. Подготовка к полету для аэрофотосъёмки с использованием БАС.	1	1	2	
7	Тема 7. Аэрофотосъёмка в авиасимуляторе.		2	2	
8	Тема 8. Современные карты.	1	1	2	
9	Тема 9. Рефлексия.	1	1	2	
		9	9	18	
Итого:		18 часов			

Содержание учебно-тематического плана.

Тема 1. Введение в сферу БПЛА.

Цель: Дать представление о понятии и типах беспилотных летательных аппаратов, расширить представление о значении и сферах применения БПЛА.

Содержание: Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Понятия БАС, БПЛА, БВС. История появления и развития БАС. Законодательство в сфере БАС. Классификация БПЛА. Общие сведения о БПЛА и сферы их применения. Порядок эксплуатации и применения БПЛА. Значение и применения БАС в современном мире.

Формы работы: Лекция, дискуссия с наводящими вопросами.

Тема 2. Устройство БПЛА мультироторного типа и принципы работы.

Цель: Изучить устройство мультироторных БПЛА, основы конструкции и принцип работы.

Содержание: Основные базовые элементы БПЛА мультироторного типа и их назначение. Комплектующие БПЛА: контроллеры, моторы, воздушные винты, аккумуляторы. Основные типы полезной нагрузки: камеры, радары, датчики, системы сброса. Функциональное назначение БПЛА. Принципы работы БПЛА мультироторного типа: крен, тангаж, рысканье.

Практика: Выбор подходящей полезной нагрузки для конкретной задачи.

Формы работы: Лекция, демонстрация, практическое занятие.

Тема 3. Органы управления БПЛА – пульт дистанционного управления.

Цель: Изучить назначение, состав, органы управления – пульта.

Содержание: Устройство пульта управления БПЛА. Назначение стиков на пульте. Настройка пульта управления через сенсорную панель. Роль радиопередатчика и приемника.

Практика: Подключение пульта управления к приемнику. Настройка пульта управления через сенсорную панель.

Формы работы: Лекция, демонстрация, практическое занятие.

Тема 4. Пилотирование в авиасимуляторе.

Цель: Отработать практические навыки пилотирования в виртуальной среде.

Содержание: Виды авиасимуляторов, их применение, особенности и возможности. Основные элементы управления в симуляторе. Управление квадрокоптером в симуляторе с видом от третьего лица (line of sight) в режиме стабилизации. Управление квадрокоптером в симуляторе с видом от первого лица (first person view) в режиме стабилизации.

Формы работы: Практическое занятие.

Тема 5. Основы цифровой аэрофотосъёмки.

Цель: Познакомить с основами цифровой аэрофотосъёмки.

Содержание: Понятие аэрофотосъёмки. Нормативно-правовые основы применения БАС при проведении аэрофотосъёмки. Виды аэрофотосъёмки. Способы проведения аэрофотосъёмки. Аппаратура и полезная нагрузка, применяемая в аэрофотосъёмке. Возможные варианты аэросъёмочного оборудования, устанавливаемого БВС. Фотокамеры, применяемые на БВС и их характеристики. Используемые накопители информации.

Формы работы: Лекция, дискуссия с наводящими вопросами.

Тема 6. Подготовка к полету для аэрофотосъёмки с использованием БАС.

Цель: Дать представление о подготовке к полету для аэрофотосъёмки с использованием БАС.

Содержание: Аэронавигационная информация, используемая при подготовке к полету и в полете. Порядок и правила расчета полета на аэрофотосъёмку. Методики расчета параметров аэрофотосъёмки. Геоинформационные системы, виды карт и порядок их использования при подготовке к полету. Оценка и анализ влияния прогнозируемых метеоусловий на выполнение полетов по открытым источникам метеоинформации.

Практика: Составление плана мероприятий по подготовке к полету для аэрофотосъёмки с использованием БАС.

Формы работы: Лекция, практическое занятие.

Тема 7. Аэрофотосъёмка в авиасимуляторе.

Цель: Получить практические навыки аэрофотосъёмки в виртуальном пространстве.

Содержание: Практика полётов в виртуальной среде и подготовка к реальным полётам. Выполнение комплекса задач по аэрофотосъёмке в авиасимуляторе.

Формы работы: Практическое занятие.

Тема 8. Современные карты.

Цель: Познакомить с принципами работы с современными картографическими ресурсами и инструментами.

Содержание: Введение в современные геоинформационные системы (ГИС), обзор онлайн-ресурсов (Google Maps, OpenStreetMap, и др.).

Практика: Создание карт и визуализация данных, работа с ГИС для решения практических задач. Создание картографического проекта по заданной тематике.

Формы работы: Лекция, дискуссия с наводящими вопросами, практическое занятие

Тема 9. Рефлексия.

Цель: Подвести итоги обучения, оценить уровень удовлетворенности обучающихся и их успехи в освоении программы.

Содержание: Обсуждение результатов учебного процесса.

Практика: Проведение анкетирования и устных опросов. Формирование предложений и планов на будущее.

Формы работы: Устная, письменная, графическая рефлексия.

Обеспечение образовательной программы.

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально- технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий.

В кабинете на 12 рабочих мест и руководитель.

Общая зона:

- стеллажи для хранения оборудования;
- ящики для хранения вещей и оборудования.

Малая полетная зона:

- сетчатый куб не менее чем 3х3х3м;
- маты для смягчения удара при падении коптеров;
- стационарный модуль.

Основная полетная зона:

- общая площадь не менее 100–300 м2, ограждение защитной сеткой;
- комплект трассы для полетов;
- амортизирующие маты на пол общей полетной зоны.

Ремонтная станция и зона 3D–печати:

- стол рабочий монтажника;
- рабочее кресло на колесах;
- стол компьютерный;
- 3D – принтер;
- программное обеспечение для создания 3D – моделей;
- программа для печати 3D – принтера;
- паяльная станция с феном;
- дымоуловитель;
- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно–губцевого инструмента;
- ключи для пропеллеров;
- набор инструментов для пайки;
- держатель «Третья рука» с лупой;
- коврик для пайки;
- прибор измерения напряжения батареи;
- рулетка измерительная;
- зажим для моторов;
- набор шестигранных ключей удлиненных;
- набор отверток для точных работ;
- торцевой ключ;
- шуруповерт + набор бит;
- ноутбук;
- мышь компьютерная;
- ремкомплект, предназначенный для программируемого набора квадрокоптера;
- ремкомплект, предназначенный для конструктора спортивного квадрокоптера;
- тумба для инструментов слесарная.

Рабочее место обучающегося:

- программируемый учебный набор квадрокоптера;
- программируемый учебный квадрокоптер;
- конструктор спортивного квадрокоптера;

- дополнительные аккумуляторы для программируемых наборов квадрокоптеров и спортивных квадрокоптеров;
- клеевой пистолет;
- набор надфилей;
- штангенциркуль;
- набор шарнирно-губцевого инструмента;
- ключ для пропеллеров;
- прибор измерения напряжения LiPo батареи;
- рулетка измерительная;
- зажим для моторов;
- набор шестигранных ключей удлиненных;
- набор отверток для точных работ;
- торцевой ключ;
- ноутбук;
- десктопное программное обеспечение для ноутбука;
- фотограмметрическое программное обеспечение;
- компьютерная мышь;
- симулятор для автономных полетов;
- рабочее кресло на колесах;
- тумба для инструментов слесарная;
- стол компьютерный.

Рабочее место педагога:

- ноутбук;
- пульт радиоуправления;
- десктопное программное обеспечение для ноутбука;
- компьютерная мышь;
- стол компьютерный;
- рабочее кресло на колесах;
- МФУ;
- роутер.

Информационное обеспечение: в кабинете имеется выход в Интернет.

Кадровое обеспечение:

- Педагог дополнительного образования
- Методисты: специалисты, ответственные за разработку и внедрение методических материалов и ресурсов для преподавателей и учащихся
- Технические специалисты: технические специалисты, ответственные за обеспечение работоспособности оборудования и инструментов, используемых в программе.

Используемые источники.

1. Астахова, Н. Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать / Н. Л. Астахова, В. А.
2. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024 — 191 с. — (Профессиональное образование). — электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541222>.

3. Беспилотные летательные аппараты — БАС. Дроны. История. // профессиональное интернет-сообщество, справочный портал по БАС. — Режим доступа к сайту: <http://avia.pro/blog/bespilotnye—letatelnye—apparaty—drony—istoriya>
4. Дрон своими руками. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://dronomania.ru/faq/dron-svoimi-rukami-urok-1-terminologiya.html>
5. Дрономания, онлайн-журнал о дронах [Электронный ресурс] - URL: <https://dronomania.ru/>
6. Иноцмзев Д.П. Беспилотные летательные аппараты: теория и практика. [Электронный ресурс] - URL: <https://rusdrone.ru/blog/arkhiv/bespilotnye-letatelnye-apparaty-teoriya-i-praktika/>
7. Компас-3D. Обучающие материалы. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://kompas.ru/publications/video>
8. Лукашов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021 – 224 с.
9. Основные элементы винтомоторной группы БПЛА. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docs.geoscan.aero/ru/master/database/const-module/vfmg/aero-vmg.html>
10. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, В. А. Санников; под научной редакцией Ю. Г. Шатракова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022 — 515
11. с. — (Профессиональное образование).
12. Применение сквозных технологий для рынка аэронет. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://skvot.2035.university/aeronet>
13. Российские беспилотники // Сайт— портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. — Режим доступа к сайту: <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye—letatelnye—apparaty>.
14. Сборка гоночного квадрокоптера своими руками. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://clck.ru/34i5bq>
15. 3D-печать для всех и каждого. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/114650/info>