

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 № 84/п
« 28 » августа 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Оператор 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.

С начала XXI века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов – мультикоптеров. БПЛА сегодня распространены повсеместно они используются для решения серьезных задач. Беспилотные летательные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради фото и видеосъемок, до решения государственных и общественных задач. Однако, как правило, при помощи БПЛА осуществляется мониторинг различных объектов и процессов, доставка небольших грузов, обновляются данные картографии, активно используются в поисково-спасательных операциях, для выявления лесных пожаров и т.д. БПЛА способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах. Правильная эксплуатация БПЛА возможна только при наличии знаний и умений, которые позволяют эксплуатировать, конструировать и обслуживать беспилотные летательные аппараты.

Актуальность программы заключается в том, что сегодня, выполняя социальный заказ

общества, система дополнительного образования должна решать новую проблему – подготовить подрастающее поколение к жизни, к применению и использованию новых технологий, творческой и будущей профессиональной деятельности.

Уникальность программы.

Программа ориентирована на изучение одного из самых популярных сегодня видов БПЛА мультироторного типа – квадрокоптеров, включая их виды, назначение, устройство, историю и перспективы развития БПЛА. Содержание программы предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающихся, расширение их информированности в области БПЛА. В процессе обучения обучающиеся смогут получить теоретические знания и практические навыки управления квадрокоптером в акро режиме.

Новизна программы.

Состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления, направленный на понимание перспектив развития современных технологий в области беспилотных авиационных систем и возможностей их практической эксплуатации.

Педагогическая целесообразность.

Заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, знакомство с основами функционирования технических систем, устройством и принципами работы БПЛА, дает широкие возможности для ранней профессиональной ориентации, выбора профессии и образования, а также самоопределения личности в целом.

Занятия по программе проводятся на основе следующих педагогических принципов и подходов.

- Принцип системно-деятельностного подхода – знания, умения, приобретаются во время реальной практической деятельности.
- Принцип научности – включение в содержание основных понятий, взаимосвязь и единство человека, техники и физических законов природы, системность обучения и воспитания.
- Принцип доступности и последовательности – построение учебного процесса от простого к сложному.
- Принцип актуальности – приближенность содержания программы к реальным условиям практической деятельности.
- Принцип наглядности – широкое использование технических средств обучения, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным.
- Принцип результативности – в программе указаны цели, задачи и ожидаемые результаты, что будет знать, уметь и чему научиться каждый обучающийся.
- Принцип дифференциации и индивидуализации – создание комфортных условий для развития индивидуальных способностей обучающихся и возможность реализации личных образовательных траекторий.

С учетом вышеперечисленных принципов ожидаемые результаты обучения могут быть достигнуты обучающимися независимо от начального уровня знаний, умений и навыков.

Направленность программы.

Направленность программы техническая. Направлена на знакомство обучающихся с современными технологиями малой беспилотной авиации; формирование знаний, умений, навыков по управлению и обслуживанию БПЛА мультироторного типа. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей обучающихся.

Адресат программы.

Программа ориентирована на детей в возрасте от 11 до 18 лет, заинтересованных в

получении знаний по БПЛА, в приобретении навыков управления БПЛА мультироторного типа, в раскрытии своего потенциала через практические занятия.

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 освоения программы является ознакомление обучающихся с принципами работы и основами управления беспилотными летательными аппаратами мультироторного типа (квадрокоптерами), формирование навыка ручного пилотирования БПЛА мультироторного типа в акро режиме.

Задачи программы

Обучающие задачи:

- Ознакомиться со сферой БАС.
- Рассмотреть нормативно-правовую базу регламентирующую организацию работы операторов БАС.
- Познакомиться с основными правилами техники безопасности при работе с беспилотными летательными аппаратами.
- Познакомиться с основами организации работы оператора БПЛА.
- Усвоить базовые знания об устройстве и функционировании БПЛА.
- Уметь ориентироваться в интерфейсе симулятора для полётов.
- Освоить навыки пилотирования в авиасимуляторе.
- Познакомиться с настройкой и подготовкой БПЛА мультироторного типа к полёту.
- Освоить навыки пилотирования БПЛА мультироторного типа.
- Понимать возможности БПЛА и ограничения в различных условиях.
- Пробудить интерес к современным технологиям.

Развивающие задачи:

- Развить навыки пилотирования БПЛА мультироторного типа.
- 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.
- Сформировать техническое мышление и творческий подход к работе.
- Повысить уровень технической грамотности и умения работать с современным оборудованием.

Воспитательные задачи:

- Сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности.
- 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.
- Развивать интерес к истории и современному состоянию российской науки и технологии, ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.
- Воспитывать ответственность и внимательность при работе с высокотехнологичным оборудованием.
- Содействовать формированию мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение.

Планируемые результаты.

Предметные:

- Формирование знаний по основам теории полета, практических навыков управления БПЛА.
- Обучение основным приемам эксплуатации беспилотных летательных систем.
- Формирование умений и навыков виртуального пилотирования БПЛА.
- Обучение безопасному использованию БПЛА мультироторного типа, соблюдению правил эксплуатации.
- Приобретение навыков управления, освоение методов управления БПЛА мультироторного типа в режиме от третьего лица, включая пилотирование и маневрирование.
- Развитие умений работать с БПЛА мультироторного типа при подготовке или исполнении полетных заданий.
- Умение проводить настройку и отладку БПЛА мультироторного типа.
- Раскрытие творческого потенциала обучающихся в использовании возможностей беспилотной техники и практическом применении полученных знаний.

Метапредметные:

- Развитие пространственного воображения.
- Понимание пространственных отношений и способности анализировать и интерпретировать данные, улучшая свои навыки в анализе пространственных и временных данных.
- 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.
- Формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества.
- Владение способами организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

Личностные:

- Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий.
- Развитие самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений.

- Повышение мотивации образовательной деятельности лично ориентированного подхода.
- 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».

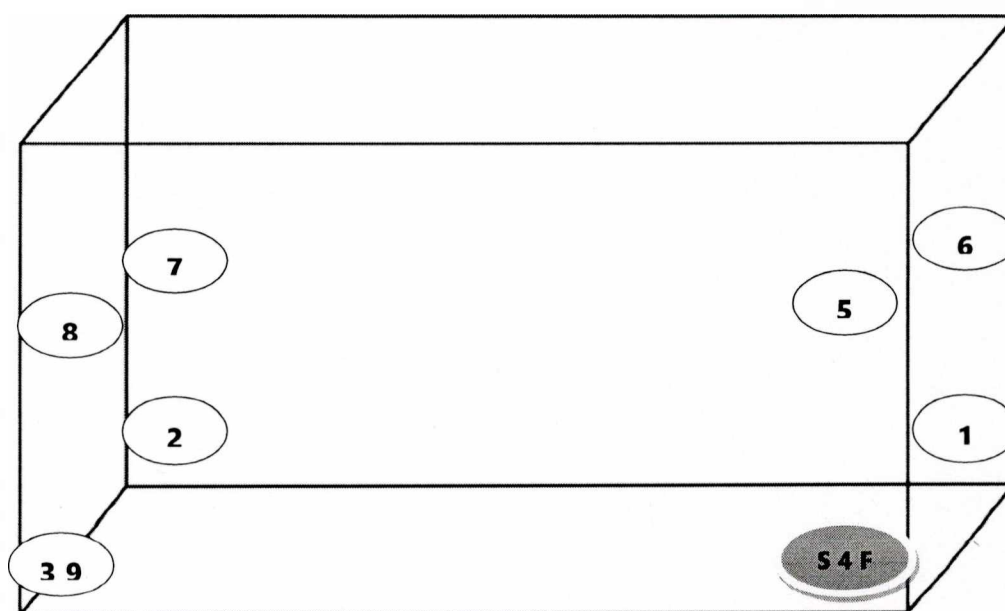
Оценивание осуществляется по 5-балльной шкале:

- «5» – отлично
- «4» – хорошо
- «3» – удовлетворительно
- «2» – плохо.

№п/п	ФИО	Название темы						Итог

Форма проведения итоговой аттестации – выполнение итогового полёта по заданной траектории «квадрат» с удержанием и изменением высоты.

На выполнение задания даётся 2 попытки, на каждую из которых не более 3 минут времени.



Описание задания.

С обозначенной точки старта S поднимаем учебный БПЛА мультироторного типа на высоту 1м и выполняем нижний «квадрат» справа-налево (против часовой стрелки). После возвращения в точку S поднимаем учебный БПЛА мультироторного типа на высоту 1.5 м и выполняем верхний «квадрат» справа-налево (против часовой стрелки). Возвращаем учебный БПЛА мультироторного типа в исходную точку и приземляем.

Критерии оценки:

«зачет» полёта – 1-2 ошибки.

«незачет» полёта – более 2-х ошибок.

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы.

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		Теоретические занятия	Практические занятия	Всего	
1	Тема 1. Основы БАС (беспилотных авиационных систем).	1	1	2	➤ педагогическое наблюдение; ➤ педагогический анализ выполнения учащимися учебных заданий; ➤ активность обучающихся на занятиях и т.п.
2	Тема 2. Техническое устройство и компоненты БАС.	1	1	2	
3	Тема 3. Принципы полёта и управления БАС.	1	1	2	
4	Тема 4. Пилотирование БПЛА в авиасимуляторе.		2	2	
5	Тема 5. Основы пилотирования БПЛА в малой полётной зоне.		2	2	
6	Тема 6. Полёты вперед-назад, влево-вправо.		2	2	
7	Тема 7. Отработка приёмов рысканья во время пилотирования БПЛА.		2	2	
8	Тема 8. Пилотирование по заданной траектории.		2	2	
9	Тема 9. Выполнение полётного задания.		2	2	
		3	15	18	
Итого:					18 часов

Содержание учебно-тематического плана.

Тема 1. Основы БАС (беспилотных авиационных систем).

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

Содержание: Техника безопасности. 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. Российские производители БАС и их цели. Значение и применения БАС в современном мире.

Практика: Роль технических характеристик и различных видов БАС в решении различных задач.

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

Тема 2. Техническое устройство и компоненты БАС.

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: Разделение обучающихся на рабочие группы. Каждая группа получает по одному учебному БПЛА мультироторного типа. Обучающиеся рассматривают учебный БПЛА мультироторного типа и соотносят его компоненты с названиями.

Формы работы: Лекция, демонстрация, практическое занятие.

Тема 3. Принципы полёта и управления БПЛА.

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 БПЛА в авиасимуляторе.

Цель: Получить 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 пилотирования БПЛА в малой полётной зоне.

Цель: Научить выполнять полётные задания в режиме ручного пилотирования, включая взлёт, посадку и зависание в воздухе.

Содержание: Освоение техники взлёта, посадки и зависания в воздухе в режиме ручного визуального пилотирования. Приобретение навыков управления квадрокоптером в различных режимах полёта. Повышение уровня безопасности полётов за счёт более глубокого понимания принципов управления БПЛА.

Формы работы: Практическое занятие.

Тема 6. Полёты вперёд-назад, влево-вправо.

Цель: Научить выполнять полётные задания в режиме ручного визуального пилотирования, включая полёты вперёд-назад и влево-вправо, полёт по кругу (кормой к себе).

Содержание: Приобретение навыков управления мощностью двигателей и углом тангажа и кабрирования для прямолинейного полёта вперёд-назад на заданной высоте. Приобретение навыков управления мощностью двигателей и углом крена для прямолинейного полёта налево-направо. Повышение уровня безопасности полётов за счёт более глубокого понимания принципов управления БПЛА.

Формы работы: Практическое занятие.

Тема 7. Отработка приёмов рысканья во время пилотирования БПЛА.

Цель: Научить выполнять полётные задания в режиме ручного пилотирования – поворот вокруг

вертикальной оси (рысканье).

Содержание: Ознакомление с основными принципами и техникой выполнения поворота вокруг вертикальной оси – рысканья. Развитие безопасно и эффективно выполнять рысканье. Отработка навыков удержания высоты одновременно с поворотами. Повышение уровня безопасности полётов за счёт более глубокого понимания принципов управления БПЛА.

Формы работы: Практическое занятие.

Тема 8. Пилотирование по заданной траектории.

Цель: Освоить принципы пилотирования по траектории «квадрат» с удержанием и изменением высоты.

Содержание: Осуществление полета по траектории «квадрат» с удержанием и изменением высоты. Отработка вариантов взлета и посадки в одну точку.

Формы работы: Практическое занятие.

Тема 9. Выполнение полётного задания.

Цель: Выполнить итоговый пролёт по заданной траектории «квадрат» с удержанием и изменением высоты.

Содержание: Осуществление полета по траектории «квадрат» с удержанием, изменением высоты, взлетом и посадкой в одну точку.

Формы работы: Практическое занятие.

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.

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. Быстров, А.Ю. Геоквантум тулkit. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров - М., 2019. - 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.
5. Дрономания, онлайн-журнал о дронах [Электронный ресурс] - URL: <https://dronomania.ru/>
6. Иноземцев Д.П. Беспилотные летательные аппараты: теория и практика. [Электронный ресурс] - URL: <https://rusdrone.ru/blog/arkhiv/bespilotnye-letatelnye-apparaty-teoriya-i-praktika/>
7. КИТы квадрокоптеров [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://alexgyver.ru/quadcopters/>. (Дата обращения : 21.08.2024).
8. 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 с. — (Профессиональное образование).
9. 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>.
10. Сборка гоночного квадрокоптера своими руками. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://clek.ru/34i5bq>
11. 3D-печать для всех и каждого. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://stepik.org/course/114650/info>