



ДОСААФ РОССИИ

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ СТРЕЛКОВО-
СПОРТИВНЫЙ КЛУБ РЕГИОНАЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ОБЩЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННО – ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ДОСААФ РОССИИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ
ОБЛАСТИ»**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

дополнительного образования

**«Управление беспилотными летательными
аппаратами»**

(внешний пилот - ГОСТР 57258-2016)

форма обучения: очно - заочная, дистанционная

г. Калининград
2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ПОУ КОССК
РООГО ДОСААФ России
Калининградской области
_____ А. Ю. Вылегжанин
_____ 202 __ год.



ДОСААФ РОССИИ

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ СТРЕЛКОВО-
СПОРТИВНЫЙ КЛУБ РЕГИОНАЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ОБЩЕРОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННО – ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ДОСААФ РОССИИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ
ОБЛАСТИ»**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
дополнительного образования
**«Управление беспилотными летательными
аппаратами»**
(внешний пилот – БПЛА 0,15-30 кг.)
форма обучения: очно - заочная, дистанционная

Утверждена
на заседании педагогического совета
протокол № ____ от «__» ____ 202 __ г.

г. Калининград 2024

ВВЕДЕНИЕ

"Оператор беспилотных летательных аппаратов" и "Внешний пилот". Первое наименование возникло из Приказа Минтруда России №831 от 2 ноября 2015 г. об утверждении 50 наиболее перспективных профессий. В конце того же года были внесены поправки в Воздушный кодекс, которые дали профессии иное имя - внешний пилот. Именно так звучит наименование профессии в официальных свидетельствах, выдаваемых Росавиацией.

По определению ГОСТР 57258-2016 Национального стандарта Российской Федерации «Системы беспилотные авиационные»:

«Внешний пилот – это член внешнего экипажа дистанционно пилотируемого воздушного судна, который приводит в действие органы управления воздушного судна и несет ответственность в отношении траектории полета воздушного судна, входящего в состав беспилотной авиационной системы».

Исходя из этого, внешним пилотом является любое лицо, управляющее беспилотником, независимо от размера, максимальной взлетной массы, цели полета и других характеристик летательного аппарата. Кроме того, внешний пилот в соответствии с приказом Минтранса России от 4.08.2015 № 240 отнесен к специалистам авиационного персонала безотносительно массы БВС.

Образовательная программа «Управление беспилотными летательными аппаратами» (далее – Программа) технической направленности базового уровня направлена на ознакомление обучающихся с основами и современными возможностями беспилотных летательных аппаратов. Программа ориентирована на обучающихся, желающих получить практические навыки в пилотировании и настройке беспилотных летательных аппаратов.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 “Эксплуатация авиационных систем”, а также профессиональный стандарт “специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее” - это два на данный момент имеющихся стандарта, утвержденных Росавиацией по подготовке специалистов, но нет утвержденных программ обучения.

Для возможности проведения обучения необходимо разработать и утвердить следующие документы:

Типовые программы (утверждаются Минтрансом России в соответствии с ст. 85 ФЗ "Об образовании в РФ" от 29.12.2012 №273-ФЗ);

Требования к внешним пилотам (утверждаются Минтрансом России в соответствии с ФАП №147).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая Программа разработана радиоинженером систем связи, систем позиционирования и технических средств навигации на транспорте Шакирзяновым Дмитрием Ильдусовичем – имеющего открытые категории управления БПЛА DP/FAA/CAA/EASA, подтвержденный опыт работы DP оператора динамических систем позиционирования более 10000 часов и предназначена для подготовки оператора беспилотного летательного аппарата на базе ДОСААФ России; доработана преподавателем Савиным Кириллом Алексеевичем, Коваленко Иваном Ивановичем, командиром отделения, оператором установки РЭБ 44 дивизии ПВО 6 Армии ВКС.

Цели обучения:

1. Ознакомление аудитории с основными технологиями, конструкцией и принципом работы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), а также порядком работы с ними и сферами их применения. Классификация БПЛА.
2. Ознакомление аудитории с основными задачами БПЛА:
 - ведение наблюдения и разведки, в том числе в реальном масштабе времени;
 - нанесение ударов по наземным/надводным целям, самостоятельно или носимыми средствами поражения;
 - постановка радиоэлектронных помех;
 - целеуказание для других средств поражения, а также корректировка их применения;
 - транспортировка и доставка грузов и средств в заданный район;
 - ретрансляция данных между удаленными абонентами сетей связи;
 - отвлечение внимания или использование их в качестве ложных воздушных целей;
3. Приобретение навыков управления БВС в ручном и автоматическом режимах.
4. Овладение техникой использования мобильных устройств (смартфон, планшет (ОС Android), PC (WIN), подключаемых к анализатору по протоколу Bluetooth.
5. Освоение удаленного получения и анализа информации оператором ПАК (с использованием программного обеспечения Arnist)
6. Умение легально использовать воздушное пространство согласно ФАП РФ.

Планируемые результаты:

1. Умение определять основные типы и характеристики БАС.
2. Понимание принципов работы и управления БАС.
3. Идентификация основных компонентов БАС и их функций.
4. Знание технических систем БАС, БЛА, БПЛА. Овладение технологией обнаружения БПЛА коммерческого типа (продукции DJI (Mavic, Matrix и их аналогов (Autel, Fimi), управление которыми осуществляется на частоте 1700 МГц, передача аудио и видеосигнала на частотах 2400 МГц и 5800 МГц.
5. Освоение основных задач БПЛА.
6. Умение взаимодействовать с зональными и региональными ОрВД и понимать структуру воздушного пространства.
7. Безопасное использование воздушного пространства, оценка рисков согласно стандартам безопасности.
8. Наличие уверенных навыков управления БПЛА.
9. Умение использовать мобильные устройства (смартфон, планшет (ОС Android), PC (WIN), подключаемых к анализатору по протоколу Bluetooth.
10. Наличие уверенных навыков управления БПЛА, в том числе: планирование полета, определение типа полета, расчет маршрута, полет по визуальным ориентирам.
11. Понимание действий пилота в чрезвычайных ситуациях: отсутствие, сбой или исчезновение сигнала GPS, исчезновение связи с пультом.

Направления развития программы:

1. Подготовка технических специалистов по ремонту БПЛА.
2. Противодействие нелегальному использованию БВС.
3. Повышение квалификации внешнего пилота.

Организационно-педагогические условия:

Теоретическое обучение слушателей рекомендуется осуществлять в специально оборудованных классах, оснащенных необходимым оборудованием, указанным в приложении.

Практическое обучение проводится с применением виртуальных симуляторов и летных площадок (аэродромы, вертолетные площадки).

Формы аттестации:

- по каждому разделу программы осуществляется промежуточная аттестация, а также итоговая аттестация по прохождению курса в форме экзамена.

В настоящей Программе применяются следующие сокращения:

БАС, БПЛА, БВС, ОрВД, DP/(FAA/CAA/EASA, ICAO, FAA USA, CAA UK, EASA EU.

БАС — беспилотные авиационные системы

БПЛА — беспилотный летательный аппарат

БВС — беспилотное воздушное судно

ОрВД — организация воздушного движения

DP – динамические системы позиционирования

FAA – федеральное авиационное агентство

CAA – агентство гражданской авиации

EASA – европейская агентство по безопасности полетов

ФАП — федеральные авиационные правила

ICAO – международная организация гражданской авиации

MTOW – максимальная взлетная масса

ФГОС — федеральный государственный образовательный стандарт

АУЦ — авиационный учебный центр

WGS – система координат

1. УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Предметы обучения и проводимые мероприятия	Количество часов
1	Теоретическая подготовка	20
2	Теоретическая техническая подготовка	18
3	Тренажерная подготовка	65
4	Практическая подготовка	39
	Экзамен (в программу обучения не входит)	2
ИТОГО		144

2. УЧЕБНАЯ (РАБОЧАЯ) ПРОГРАММА

1. Теоретическая подготовка:	20
1.1 Введение в мир БПЛА:	4
- Перспективы развития	
- Экономическая целесообразность	
- Сферы применения	
1.2 Законодательство ФАП РФ:	4
- Правило учета БАС 0.15 – 30 кг	
- процедура постановки на учет БАС	
- Структура воздушного пространства	
- Правила использования воздушного пространства	
- Система организации полетов БАС	

- Форма подачи плана полета	
- Информационное обеспечение полета	
1.3. Общая конструкция дрона	4
- принцип работы дрона	
- настройка камеры	
- устройство и расположение аккумулятора	
- расположение карты памяти	
Практикум по сборке инженерного квадрокоптера	
1.4 Техника безопасности при работе с БПЛА:	4
- Основы безопасности	
- Оценка рисков при использовании БПЛА	
- Подготовка к полету БАС	
- Полет групп операторов БПЛА	
1.5 Метеорологические основы:	2
- Основы картографии	
- Использование метеорологической информации (ознакомление с программой «Альпин квест»)	
1.6 Система навигации:	
- Основы навигации	2
- Использование средств электронной картографии	
- Формирование маршрута	
- Ориентирование на местности (в том числе, с помощью компаса)	
2. Теоретическая техническая подготовка	18
2.1 Базовые тактико – технические характеристики БАС:	6
- Структурная схема БАС (FC, ESC, VTX, CAM, TX/RX)	
- Изучение аэродинамических свойств пропеллеров	
- Определение полезной нагрузки практическим методом	
- Системы связи и управления (алгоритмы управления)	
- Системы контроля полета (GPS/GLONASS, VTX FPV)	
- Параметры скорости, датчиков	
- Программное обеспечение (BETAFLIGHT, ELRS конфигуратор, BADUEDGE TX)	
- Динамические системы позиционирования	
- Программные комплексы настройки	6
2.2 Настройка систем:	
- Характеристика частот и радиоволн	
- Характеристика ретранслятора, выносов	
- Основы КСВ «коэффициент стоячей волны»	
- Настройка аппаратуры управления	

- Настройка полетного контроллера (его основные функции и задачи)	
- Настройка моторов, сервоприводов	
- Настройка регулятора скорости	
- Подбор аккумуляторов	
- Основы пайки	
- Подготовка дрона к зимнему периоду	
2.3 Теоретические основы визуальной стороны полета:	2
(оператор, визуальный контроллер)	
2.4 Подготовка к полету:	2
- Проверка, настройка режимов при отказе систем управления	
- Сборка, настройка, запуск учебно-инженерного квадрокоптера	
- Методика преподавания инженерной сборки, настройки, запуска дрона	
2.6 Технология обнаружения БПЛА коммерческого типа	2
- продукция DJI (Mavic, Matrix и их аналоги (Autel, Fimi), управление которыми осуществляется на частоте 1700 МГц, передача аудио и видеосигнала на частотах 2400 МГц и 5800 МГц.	
- использование мобильных устройств (смартфон, планшет (ОС Android), PC (WIN), подключаемых к анализатору по протоколу Bluetooth.	
3. Тренажерная подготовка:	65
Виртуальный симулятор Liftoff и аналогичные.	
Отработка элементов пилотажа БПЛА: взлет, посадка, скоростное маневрирование.	
4. Практическая подготовка:	39
Проводится на открытой местности в светлое время суток с возможностью визуального контроля и обеспечением безопасности полетов. Полеты проводятся с учетом метеорологических условий. Высоты 150м AMSL в прибрежной зоне. Высоты 150м AGL в других районах. Дальность полета до 1000м. Место ближайшего населенного пункта или позывной аэродрома, вертолетной площадки, MTOW, метеорологические условия, высота полета, видимость. - отработка навыков взлета дрона, выполнение простой фигуры, посадки на соответствующую площадку и на руку партнера /свою - отработка навыков маневрирования, смены траектории полета дрона. - приобретение первичных навыков ориентирования на местности - понимание зависимости от погодных условий. Ссылки на ресурсы с прогнозом погоды. Определение прогноза в ближайшее время.	
Экзамен	2
Итого	144

Основные источники:

Приказ Министерства образования РФ от 09.12.2016 № 1549

Воздушный кодекс РФ от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. От 14.03.2022)

Постановление Правительства РФ от 25.05.2019 № 658 (ред. От 19.03.2022)

Приказ Росавиации от 28.10.2019 N 1040-П

Federal Aviation Administration (FAA.GOV.USA 28.09.2022)

Civil Aviation Authority (CAA.CO.UK)

European Aviation Safety Agency (EASA European Union)

Unmanned Aircraft Systems (UAS) – ICAO (Cir 328/AN/190) 2011

В зависимости от количества часов обучения у данной программы существуют три Приложения (три подпрограммы), которые определяют порядок обучения:

Программу подготовил

_____ Шакирзянов Д.И.

_____ Коваленко И. И.

_____ Савин К. А.

_____ Денисова О. Ю.