



УТВЕРЖДАЮ

Директор ЦОУ «УСЦ ДОСААФ
России ЮАО г. Москвы»

С. Н. Карельский

«29» января 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Основы управления беспилотными летательными аппаратами
с максимальной взлётной массой до 10 кг»

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического совета
протокол от «29 января» 2025 г. № 1

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Общие положения

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы управления беспилотными летательными аппаратами с максимальной взлётной массой до 10 кг» (далее – Программа) определяет организацию и порядок обучения детей и взрослых (далее – обучающиеся) без предъявления требований к уровню образования.

1.2. Нормативные правовые основания

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 53, ст.7598) (далее – Федеральный закон об образовании), приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 сентября 2022 г. регистрационный № 70226), приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 г. № 526н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 октября 2022 г. регистрационный № 70544).

1.3. Содержание Программы

Содержание Программы представлено пояснительной запиской, учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами учебных предметов, планируемыми результатами освоения Программы, условиями реализации Программы, системой оценки результатов освоения Программы, учебно-методическими материалами, обеспечивающими реализацию Программы, перечнем литературы и учебно-наглядных пособий.

Учебный план содержит перечень учебных предметов с указанием времени, отводимого на их освоение, включая количество учебных часов, отводимое на теоретические и практические занятия.

Учебный план включает учебные предметы:

Основы эксплуатации беспилотных летательных аппаратов,
Техническое обслуживание беспилотных летательных аппаратов,
Управление беспилотным летательным аппаратом.

1.4. Цели освоения Программы

Целями освоения Программы являются: приобретение первичных навыков по эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА), выполнению работ по техническому обслуживанию БПЛА, управлению БПЛА в сегрегированном воздушном пространстве.

Форма обучения – очная.

1.5. Планируемые результаты освоения Программы

В результате освоения Программы обучающийся должен приобрести знания и умения в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Знания	Умения
Порядок организации и выполнения полётов БПЛА в сегрегированном воздушном пространстве. Требования эксплуатационной документации. Лётно-технические характеристики БПЛА и влияние на них эксплуатационных факторов. Порядок проведения предполётной подготовки БПЛА. Порядок проведения послеполётных работ.	Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку. Читать эксплуатационно-техническую документацию БПЛА, чертежи и схемы. Оценивать техническое состояние и готовность БПЛА к использованию. Осуществлять запуск БПЛА.
Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы Характеристики источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации БПЛА. Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания БПЛА. Порядок и технология выполнения технического обслуживания БПЛА и его элементов. Классификация неисправностей и отказов БПЛА, методы их обнаружения и устранения Порядок установки и снятия съёмного оборудования БПЛА.	Оценивать техническое состояние элементов БПЛА. Осуществлять подготовку и настройку элементов БПЛА. Выполнять техническое обслуживание элементов БПЛА в соответствии с эксплуатационной документацией. Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру. Устранять неисправности и отказы БПЛА. Производить установку и снятие съёмного оборудования БПЛА.
Порядок выполнения полётов БПЛА в сегрегированном воздушном пространстве. Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объёме, необходимом для выполнения безопасного полёта БПЛА. Требования эксплуатационной документации, лётно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения БПЛА.	Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полёта БПЛА. Определять пространственное положение БПЛА с использованием станции управления. Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полёта БПЛА.

1.6. Система оценки результатов освоения Программы

Контроль успеваемости и качества обучения включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль успеваемости предназначен для проверки качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он может проводиться в ходе всех видов занятий в форме, определённой преподавателем. Результаты текущего контроля успеваемости отражаются в журнале учёта занятий.

Промежуточная аттестация предназначена для определения степени достижения учебных и воспитательных целей по каждому учебному предмету. Промежуточная аттестация проводится в форме зачётов.

Материалы для проведения промежуточной аттестации разрабатываются и утверждаются образовательной организацией ДОСААФ России, реализующей Программу.

1.7. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения Программы

Лицам, успешно освоившим Программу, выдаются Сертификаты о прохождении подготовки.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Таблица 2.

№ п/п	Учебные предметы	Количество часов		
		Всего	В том числе:	
			теоретических занятий	практических занятий
1	Основы эксплуатации беспилотных летательных аппаратов	6	6	-
2	Техническое обслуживание беспилотных летательных аппаратов	12	4	8
3	Управление беспилотным летательным аппаратом	12	-	12
Итоговая аттестация		2	-	2
Итого		32	10	22

III. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ

3.1. Основы эксплуатации беспилотных летательных аппаратов

3.1.1. Цель и планируемые результаты

Цель изучения учебного предмета: осуществлять предполётную подготовку БПЛА.

В результате освоения учебного предмета обучающиеся должны приобрести знания и умения в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3.

Знания	Умения
Порядок организации и выполнения полётов БПЛА в сегрегированном воздушном пространстве. Требования эксплуатационной документации. Лётно-технические характеристики БПЛА и влияние на них эксплуатационных факторов. Порядок проведения предполётной подготовки БПЛА. Порядок проведения послеполётных работ.	Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку. Читать эксплуатационно-техническую документацию БПЛА, чертежи и схемы. Оценивать техническое состояние и готовность БПЛА к использованию. Осуществлять запуск БПЛА.

3.1.2. Распределение учебных часов по разделам и темам

Таблица 4.

№№ тем	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			Теоретич. занятия	Практич. занятия
1	Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере.	1	1	-
2	Основы аэродинамики.	2	2	-
3	Воздушные винты, принцип работы и конструкции.	1	1	-
4	Ответственность за нарушения требований законодательства при использовании БПЛА.	1	1	-
Промежуточная аттестация (зачёт)		1	1	-
Итого		6	6	-

Тема 1. Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере: атмосферная температура и влажность, атмосферное давление, взаимосвязь между атмосферным давлением и ветром; характеристики воздушных масс и их классификация.

Тема 2. Основы аэродинамики: воздух, его основные параметры и свойства; принципы полёта тел; основные понятия и принципы аэродинамики; влияние формы и условий обтекания на аэродинамические характеристики; подъёмная сила, сила лобового сопротивления.

Тема 3. Воздушные винты, принцип работы и конструкции: геометрические, кинематические и аэродинамические характеристики воздушных винтов; режимы работы винта; влияние атмосферных явлений (обледенение, ливневые осадки) на аэродинамические характеристики профиля.

Тема 4. Ответственность за нарушения требований законодательства при использовании БПЛА: типовые нарушения Воздушного законодательства, примеры нарушения Воздушного законодательства; ответственность за нарушения Воздушного законодательства; порядок учёта и регистрации БПЛА; внешний пилот беспилотной авиационной системы в нормативных правовых актах.

Промежуточная аттестация (зачёт). Оценка знаний обучающихся по результатам устного опроса обучающихся по темам учебного предмета.

3.1.3. Литература

1. Горобец В.Д. Авиационная метеорология. Учебное пособие. – М.: МГТУГА, 2014. – 379 с.
2. Козлов А.И. Практическая аэродинамика. Принципы полета. Часть 1. Учебное пособие. – М.: МГТУГА, 2014. – 298 с.

3. Русакова Е.Р. Практическая аэродинамика. Масса и центровка воздушного судна. Учебное пособие. – М.: МГТУГА, 2014. – 223 с.

3.2. Техническое обслуживание беспилотных летательных аппаратов

3.2.1. Цель и планируемые результаты

Цель изучения учебного предмета: приобретение навыков подготовки и настройки элементов БПЛА, выполнении технического обслуживания элементов БПЛА в соответствии с эксплуатационной документацией.

В результате освоения учебного предмета обучающиеся должны приобрести знания и умения в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5.

Знания	Умения
Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы Характеристики источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации БПЛА. Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания БПЛА. Порядок и технология выполнения технического обслуживания БПЛА и его элементов. Классификация неисправностей и отказов БПЛА, методы их обнаружения и устранения Порядок установки и снятия съёмного оборудования БПЛА.	Оценивать техническое состояние элементов БПЛА. Осуществлять подготовку и настройку элементов БПЛА. Выполнять техническое обслуживание элементов БПЛА в соответствии с эксплуатационной документацией. Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру. Устранять неисправности и отказы БПЛА. Производить установку и снятие съёмного оборудования БПЛА.

3.2.2. Распределение учебных часов по разделам и темам

Таблица 6.

№№ тем	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			Теоретич. занятия	Практич. занятия
1	Техническое обслуживание БПЛА.	6	2	4
2	Устранение неисправностей и отказов БПЛА.	4	1	3
	Промежуточная аттестация (зачёт)	2	1	1
	Итого	12	4	8

Тема 1. Техническое обслуживание БПЛА: требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию БПЛА; перечень и содержание работ по видам технического обслуживания БПЛА и порядок их выполнения; назначение, устройство и принципы работы элементов БПЛА; характеристики источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации БПЛА; порядок

подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы; порядок и технология выполнения технического обслуживания БПЛА и его элементов, а также специальных работ.

Тема 2. Устранение неисправностей и отказов БПЛА: классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения; порядок установки и снятия съёмного оборудования БПЛА; выполнение работ по обнаружению и устранению неисправностей и отказов БПЛА.

Промежуточная аттестация (зачёт). Оценка знаний и умений по техническому обслуживанию и ремонту БПЛА.

3.2.3. Литература

1. Русакова Е.Р. Конструкция и системы воздушных судов. Часть 1. Учебное пособие. – М.: МГТУГА, – 153 с.

2. Козлов А.И. Электрооборудование воздушных судов и его лётная эксплуатация. Учебное пособие. – М.: МГТУГА, 2014. – 344 с.

3.3. Управление беспилотным летательным аппаратом

3.3.1. Цель и планируемые результаты

Цель изучения учебного предмета: приобретение навыков выполнения полётов БПЛА в сегрегированном воздушном пространстве.

В результате освоения учебного предмета обучающиеся должны приобрести знания и умения в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7.

Знания	Умения
Порядок выполнения полётов БПЛА в сегрегированном воздушном пространстве. Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объёме, необходимом для выполнения безопасного полёта БПЛА. Требования эксплуатационной документации, лётно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения БПЛА.	Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полёта БПЛА. Определять пространственное положение БПЛА с использованием станции управления. Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полёта БПЛА.

3.3.2. Распределение учебных часов по разделам и темам

Таблица 8.

№№ тем	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			Теоретич. занятия	Практич. занятия

1	Тренажёрная подготовка	4	-	4
2	Лётная подготовка	6	-	6
	Промежуточная аттестация (зачёт)	2	-	2
	Итого	12	-	12

Тема 1. Тренажёрная подготовка: подготовка БПЛА к полёту, отработка взлёта, полёт по маршруту, отработка посадки БПЛА.

Тема 2. Лётная подготовка: пилотирование БПЛА в сегрегированном воздушном пространстве.

Промежуточная аттестация (зачёт). Оценка практических действий по пилотированию БПЛА.

3.3.3. Литература

1. Козлов А.И. Воздушная навигация (Аэронавигация). Учебное пособие. – М.: МГТУГА, 2014. – 422 с.

2. Козлов А.И. Летная эксплуатация воздушных судов. Учебное пособие. – М.: МГТУГА, 2014. – 413 с.

IV. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Организационно-педагогические условия реализации Программы

Организационно-педагогические условия должны обеспечивать реализацию Программы в необходимом объёме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Основными видами занятий являются теоретические и практические занятия.

Режим занятий – 2 дня в неделю по 2 часа в день.

Срок освоения программы – 8 недель (2 месяца).

Продолжительность одного часа теоретического занятия – 45 мин.

Продолжительность одного часа практического занятия (тренировки) – 60 мин.

Учебные группы создаются численностью до 30 человек.

Основными формами обучения являются рассказ (беседа), практический показ и практические занятия (упражнения, тренировки). Для проведения занятий оборудуются специализированные кабинеты:

по устройству БПЛА и тренажёрной подготовке;

по техническому обслуживанию и ремонту БПЛА.

Занятия по лётной подготовке проводятся на специально оборудованной площадке (кубе для тренировочных полётов в помещении).

Обучение граждан осуществляется педагогическими работниками, соответствующими требованиям Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

4.2. Материально-технические условия реализации Программы

Для реализации Программы в образовательной организации ДОСААФ России создаётся и постоянно совершенствуется учебно-материальная база, включающая учебные кабинеты с учебными и наглядными пособиями, техническими средствами обучения.

Оборудование учебного кабинета:

1. Стол преподавателя – 1 шт.
2. Кресло компьютерное – 1 шт.
3. Столы ученические – 15 шт.
4. Стулья ученические – 30 шт.
5. Доска маркерная – 1 шт.

Технические средства обучения:

1. Компьютер с программным обеспечением – 1 к-т.
 2. Мультимедийный проектор – 1 шт.
 3. Электронная интерактивная доска(экран) – 1 шт.
 4. Тренировочные дроны – 3 шт.
 5. Модуль аэротрассы для тренировок – 1 шт.
 6. Куб для тренировочных полетов в помещении – 1 шт.
 7. Инженерный набор для сборки квадрокоптера:
- комплект рамы из стеклотекстолита со стойками и крепежом – 1 шт.,
 - комплект защиты пропеллеров (стеклотекстолит для гоночного квадрокоптера со стойками и крепежом) – 1 шт.,
 - бесколлекторные моторы 2205 2300kv – 2 шт. (1 левого вращения + 1 правого вращения),
 - пропеллеры– 1 к-т,
 - регулятор оборотов 20A – 1 шт.,
 - полётный контроллер F4 – 1 шт.,
 - аппаратура управления FrSkyTaranis Q X7,16 каналов – 1 к-т,
 - кабель Mini USB - USB 2.0 (1,8м) для подключения симулятора к пульту управления – 1 шт.,
 - приёмник FrSky XM+– 1 шт.,

- аккумулятор 1300 mAh 3S 11.1V LiPo XT60 – 1 шт.,
- лента-стяжка кевларовая (200x16мм) для крепления аккумуляторов – 1 шт.,
- защита аккумулятора для гоночного квадрокоптера – 1 к-т,
- зарядное устройство (2-3S) – 1 к-т,
- пропеллеры 5 дюймов 5045 – 4 шт.,
- антенны TX/RX 5.8GHz RHCP – 1 к-т,
- видеопередатчик 5.8GHz 25-200Mw 48 каналов – 1 шт.,
- гоночный квадрокоптер HORNET TinkerWhoopQuad (FrSkyRx) BNF (3 аккумулятора) – 1 к-т,
- видеокамера, видеошлем, видеопередатчик, транспондер – 1 к-т.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ

Учебно-методические материалы представлены:

дополнительной общеразвивающей программой «Основы управления беспилотными летательными аппаратами с максимальной взлётной массой до 10 кг»;

методическими рекомендациями по реализации дополнительной общеразвивающей программы «Основы управления беспилотными летательными аппаратами с максимальной взлётной массой до 10 кг»;

материалами для проведения промежуточной аттестации обучающихся, утверждёнными руководителем образовательной организации ДОСААФ России.