



КОМИТЕТ ПО СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
«МУЛЬТИЦЕНТР СОЦИАЛЬНОЙ И ТРУДОВОЙ ИНТЕГРАЦИИ»
(ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ»)

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического совета
Протокол №1 от 26 января 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора
ГАНПОУ ЛО «МЦ СиТИ»
№13-у от 29 января 2024 г.

**АДАПТИРОВАННАЯ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ 25331 «СПЕЦИАЛИСТ ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ВКЛЮЧАЮЩИХ В
СЕБЯ ОДНО ИЛИ НЕСКОЛЬКО БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ С
МАКСИМАЛЬНОЙ ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ 30 КГ И МЕНЕЕ»
250 ЧАСОВ**

г. Всеволожск
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Учебно-тематический план	7
3	Тематический план	13
4	Материально-технические условия реализации программы	13
5	Методические материалы	14
6	Список литературы	18

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Адаптированная основная образовательная программа профессионального обучения по профессии 25331 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг. и менее» (далее – АООП ПО, программа) разработана для участников специальной военной операции на Украине (далее - СВО).

Категории обучающихся, которым адресована программа: лица, получившие разного вида ранение в ходе участия в СВО.

Срок освоения программы: 250 учебных часов, включая теоретические, практические учебные занятия, самостоятельную работу, а также итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена.

Уровень освоения программы: базовый.

Формы контроля знаний, умений и навыков обучающихся: устный или письменный опрос, выполнение практических заданий, самостоятельная работа, итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена.

Формы организации занятий: теоретические и практические занятия, самостоятельная работа.

Наполняемость учебной группы: не менее 8 человек, но не более количества оборудованных учебно-рабочих мест для обучающихся.

Продолжительность учебного часа занятий составляет 1 академический час (40 минут).

Требования к сохранным функциям организма, необходимым для обучения: полная сохранность интеллекта, сохранность зрения, компенсированные техническими средствами реабилитации функции нижних и/или верхних конечностей.

Общие профессиональные нагрузки/тяжесть трудового процесса: нагрузка на органы зрения (напряжение зрения); напряжение внимания, подъем и перемещение тяжестей (грузов) весом до 5 кг. на расстояние более 100 метров; динамическая нагрузка с участием мышц корпуса, рук и ног; длительное пребывание на ногах, перемещения; наклоны корпуса более 30 градусов.

Потенциальные факторы риска производственной среды: движущиеся транспортные средства; острые кромки, заусенцы, шероховатости поверхности беспилотного летательного аппарата; неблагоприятные погодные условия (дождь, снег, ветер, мороз, жара и т.п.); возможность падения (поскальзывание, спотыкание); физические перегрузки (при длительной работе на ногах, переноске беспилотного летательного аппарата); недостаточная освещенность рабочей зоны (при работе в темное время суток или в неблагоприятных погодных условиях).

Профессионально-важные качества, необходимые для обучения и трудовой деятельности по профессии:

- *физические и психофизические* – физическая выносливость, способность к подъему и перемещению тяжестей, склонность к работе на открытом воздухе, способность длительное время находиться на ногах (перемещения), подвижность, способность переносить температурные нагрузки (повышенная или пониженная температура воздуха), склонность к работе с техникой, сформированность на достаточном уровне зрительно-пространственного восприятия, острота зрения (способность определять детали на видимых объектах, а также разграничивать их), достаточный уровень развития глазмера, способность переносить длительную нагрузку на органы зрения, хорошая координация движений, развитая мелкая моторика и тонко-дифференцированные движения кистей и пальцев рук, долговременная выносливость (способность переносить напряжение или перенапряжение), способность работать четко по инструкции, способность воспроизводить последовательность действий;
- *когнитивные* – достаточный уровень развития пространственного мышления, концентрация и устойчивость внимания (способность длительное время сосредоточиваться на одном предмете, не отвлекаясь на другие объекты и не ослабляя внимание), распределение и переключение внимания, гибкость и динамичность мышления (способность отслеживания и решения разноплановых проблем одновременно, умение отличать главное от

второстепенного), способность быстро переключаться при решении вопросов разных типов, базовые знания персонального компьютера.

– *личные* – внимательность, аккуратность, дисциплинированность, ответственность.

Нормативно-правовые основания реализации программы

АООП ПО по профессии 25331 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг. и менее» - 250 часов, разработана на основе проекта приказа Министерства транспорта РФ «Об утверждении типовой основной программы профессионального обучения в области подготовки специалистов авиационного персонала гражданской авиации по профессии «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» (подготовлен Минтрансом России 18.08.2022) и с учетом Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 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».

АОПП ПО по профессии 25331 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг. и менее» регламентируется комплексом нормативных документов федерального, регионального уровня и нормативно-правовыми актами ГАНПОУ ЛО «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения российской федерации от 14 июля 2023 г. п 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 августа 2014 г. № 515 «Об утверждении методических рекомендаций по перечню рекомендуемых видов трудовой и профессиональной деятельности инвалидов с учетом нарушений функций и ограничений их жизнедеятельности»;
- «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов», утвержденные Министерством образования и науки Российской Федерации от 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 № 06-443 «О направлении Методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по разработке и реализации адаптированных образовательных программ среднего профессионального образования», утвержденными Министерством образования и науки Российской Федерации 20.04.2015 № 06-830вн);
- Устав Государственного автономного нетипового профессионального образовательного учреждения Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»;
- Положение о разработке и утверждении адаптированных основных образовательных программ профессионального обучения в Государственном автономном нетиповом профессиональном образовательном учреждении Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»;
- Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации Государственного автономного нетипового профессионального

образовательного учреждения Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»;

- Положение о практике обучающихся, осваивающих программы профессионального обучения в Государственном автономном нетиповом профессиональном образовательном учреждении Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции»;
- Положение об итоговой аттестации обучающихся по основным программам профессионального обучения в Государственном автономном нетиповом профессиональном образовательном учреждении Ленинградской области «Мультицентр социальной и трудовой интеграции».

Актуальность разработки и реализации программы

В последние годы значительно возросла востребованность малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, мультикоптеров. Если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото- и видеосъемки, доставки небольших грузов, наблюдения и мониторинга различных объектов, процессов и явлений (в том числе наблюдения за труднодоступными объектами) и т.д. Технологии, лежащие в основе мультикоптеров, развиваются очень быстро и предполагают разработку современных аккумуляторов, навигационного оборудования, бортовых компьютеров.

Программа позволяет в кратчайшие сроки освоить современную востребованную профессию. Полученные профессиональные навыки и сформированные профессиональные компетенции будут способствовать успешному трудоустройству обучившихся профессии 25331 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг. и менее» и достижению ими финансовой независимости.

Целью программы является формирование у обучающихся профессиональных компетенций, связанных со сборкой, настройкой и пилотированием квадрокоптеров.

Задачи программы:

- рассмотреть вопросы практической значимости БПЛА в жизни человека;
- дать первоначальные знания по устройству квадрокоптера;
- научить основным приемам сборки и программирования квадрокоптера;
- научить настраивать и находить повреждения в конструкции квадрокоптера.
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования, программирования;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании квадрокоптера;
- способствовать формированию общеучебных и универсальных навыков (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет, и др.).

Перечень разделов и учебных дисциплин

Наименование этапов, модулей, разделов	Время подготовки, учебных часов
I Этап - Теоретическая подготовка	
Модуль N 1 - Общая нормативно-техническая информация	64
1. Раздел - Введение в программу	2
2. Раздел - Общие сведения о воздушном законодательстве	3
3. Раздел - Использование воздушного пространства	4
4. Раздел - Воздушная навигация	11
5. Раздел - Авиационная метеорология	13

6. Раздел - Основы аэродинамики и динамики полета	10
7. Раздел - Подготовка и выполнение полета с использованием БАС	7
8. Раздел - Безопасность полетов	5
9. Раздел - Авиационная безопасность	3
10. Раздел - Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС	6
Модуль N 2 - Устройство и эксплуатация БАС	57
11. Раздел - Конструктивные особенности видов БАС	10
12. Раздел - Дополнительные устройства взлета и посадки	7
13. Раздел - Устройства управления и/или контроля полетом БВС	10
14. Раздел - Линия контроля и управления / Контроля, управления и связи между ПДУ и БВС - назначение, функции, требования	8
15. Раздел - Силовые установки и источники энергии	5
16. Раздел - Функции экипажа при эксплуатации БАС	4
17. Раздел - Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа.	7
18. Раздел - Документация	6
Модуль N 3 - Наземная подготовка. Теория	41
19. Раздел - Обслуживание БАС	10
20. Раздел - Подготовка к полету	16
21. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида	15
II Этап - Наземная подготовка. Практика	
Модуль N 4 - Устройство и обслуживание БАС	40
22. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа	10
23. Раздел - Обслуживание БАС	9
24. Раздел - Подготовка к полету	21
III Этап - Летная подготовка. Практика	
Модуль N 5 - Летная практика и итоговый экзамен	48
25. Раздел - Летная практика на определенном типе БВС изучаемого вида	48
Итого по программе, часов:	250

По Модулям 1, 2, 3 обучение может проводиться в очной и/или очно-заочной форме с возможностью применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по решению методического совета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, индивидуально по каждому слушателю. По Модулям 4, 5 обучение проводится в очной форме с отрывом от производства.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименования разделов и учебных дисциплин		Распределение учебных часов				Всего
		Теория	Практика	Контроль	Самостоятельная работа	
I Этап - Теоретическая подготовка						
Модуль N 1 - Общая нормативно-техническая информация		51	0	1	12	64
<i>1. Раздел - Введение в программу</i>		2	0	0	0	2
1.1.	Области и сценарии применения БАС	1				1
1.2.	Квалификационные уровни в профессиональной деятельности	1				1
<i>2. Раздел - Общие сведения о воздушном законодательстве</i>		3	0	0	0	3
2.1.	Структура воздушного законодательства, ключевые нормативные акты и область их применения	1				1
2.2.	Нормативные документы, регулирующие выполнение авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок.	1				1
2.3.	Нормативные документы, регулирующие производство полетов.	1				1
<i>3. Раздел - Использование воздушного пространства</i>		4	0	0	0	4
3.1.	Структура и классификация воздушного пространства, запреты и ограничения.	1				1
3.2.	Порядок использования ВП. Получение разрешения на ИВП. Составление и подача плана полета	1				1
3.3.	Порядок взаимодействия с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения	1				1
3.4.	Использование специализированных цифровых платформ для подачи планов полета, получения разрешений и полетно-информационного обслуживания	1				1
<i>4. Раздел - Воздушная навигация</i>		11	0	0	0	11
4.1.	Задачи и методы воздушной навигации	1				1
4.2.	Геоинформационные основы навигации	1				1
4.3.	Основные линии пути и положения	1				1
4.4.	Навигационная подготовка полета	1				1
4.5.	Системы координат, применяемые при расчетах и пилотировании БАС	1				1
4.6.	Навигационный треугольник скоростей	1				1
4.7.	Методы определения скорости и зависимость навигационных элементов от воздушной скорости полета.	1				1
4.8.	Использование специализированных приложений, прикладных программ	1				1

4.9.	Высоты и эшелоны полета	1				1
4.10.	Расчет маршрута и параметров полета	1				1
4.11.	Дополнительные средства и альтернативные методы навигации	1				1
<i>5. Раздел - Авиационная метеорология</i>		8	0	0	5	13
5.1.	Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере.	1				1
5.2.	Атмосферное давление. Взаимосвязь между давлением и ветром	1				1
5.3.	Ветры около земной поверхности. Ветер в свободной атмосфере	1				1
5.4.	Вертикальное движение в атмосфере. Образование облаков и осадков	1			1	2
5.5.	Воздушные массы и фронты. Фронтальная барическая депрессия	1			1	2
5.6.	Опасные явления погоды	1			1	2
5.7.	Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI	1			1	2
5.8.	Прогностические карты и их анализ. Авиационные прогнозы	1			1	2
<i>6. Раздел - Основы аэродинамики и динамики полета</i>		5	0	0	5	10
6.1.	Аэродинамика, основные законы и понятия, определения и ограничения	1			1	2
6.2.	Аэродинамические силы и моменты, действующие на ВС	1			1	2
6.3.	Характеристики крыла и подъемная сила	1			1	2
6.4.	Воздушные винты, принцип работы и конструкции	1			1	2
6.5.	Режимы, динамика и этапы полета	1			1	2
<i>7. Раздел - Подготовка и выполнение полета с использованием БАС</i>		7	0	0	0	7
7.1.	Общие правила подготовки к полетам	1				1
7.2.	Общие правила выполнения полетов	1				1
7.3.	Требования к подготовке и выполнению полетов	1				1
7.4.	Правила выполнения авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок	1				1
7.5.	Обеспечение и аэронавигационное обслуживание полетов	1				1
7.6.	Документация при эксплуатации ВС	1				1
7.7.	Особенности подготовки и проведения аэросъемочных работ	1				1
<i>8. Раздел - Безопасность полетов</i>		4	0	0	1	5

8.1.	Правила разработки и применения систем управления безопасностью полетов у эксплуатанта	1				1
8.2.	Факторы опасности и риска	1				1
8.3.	Проведения надзорных мероприятий за исполнением воздушного законодательства Российской Федерации	1			1	2
8.4.	Требования и поддержание летной годности	1				1
<i>9. Раздел - Авиационная безопасность</i>		3	0	0	0	3
9.1.	Общие сведения об авиационной безопасности в гражданской авиации	1				1
9.2.	Понятие акта незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации	1				1
9.3.	Кибербезопасность	1				1
<i>10. Раздел - Ответственность за нарушения требований законодательства при использовании БАС</i>		4	0	1	1	6
10.1.	Типовые нарушения Воздушного законодательства	1				1
10.2.	Примеры нарушения Воздушного законодательства	1				1
10.3.	Последствия нарушения Воздушного законодательства	1			1	2
10.4.	Нарушение использования частотных диапазонов	1				1
<i>Промежуточная аттестация по теме N 1 «Общая нормативно-техническая информация»</i>				1		1
Модуль N 2 - Устройство и эксплуатация БАС		53	0	1	3	57
<i>11. Раздел - Конструктивные особенности видов БАС</i>		8	0	0	2	10
11.1.	Конструктивные особенности БАСв составе с БВС самолетного типа	2				2
11.2.	Конструктивные особенности БАСв составе с БВС вертолетного типа	2				2
11.3.	Конструктивные особенности БАСв составе с БВС мультироторного типа	2			1	3
11.4.	Конструктивные особенности БАСв составе с БВС типа конвертоплан	2			1	3
<i>12. Раздел - Дополнительные устройства взлета и посадки</i>		6	0	0	1	7
12.1.	Катапульты и аэрофинишеры	2				2
12.2.	Парашютные системы	2				2
12.3.	Системы посадочной амортизации	2			1	3
<i>13. Раздел - Устройства управления и/или контроля полетом БВС</i>		10	0	0	0	10
13.1.	Оснащение рабочего места внешнего пилота	2				2

13.2.	Основные виды и функциональные элементы ПДУ	2				2
13.3.	Основные функции программного обеспечения для составления программы полета и ее ввод в ПНК БАС	2				2
13.4.	Дистанционное (ручное) пилотирование БВС	2				2
13.5.	Средства и методы наблюдения воздушного судна в полете	2				2
<i>14. Раздел - Линии С2 и С3 - назначение, функции, требования</i>		8	0	0	0	8
14.1.	Общие требования к авиационной подвижной связи	2				2
14.2.	Аналоговые и цифровые каналы радиосвязи	2				2
14.3.	Классификация и назначение диапазонов радиоволн	2				2
14.4.	Общие вопросы киберзащищенности каналов связи	2				2
<i>15. Раздел - Силовые установки и источники энергии</i>		5	0	0	0	5
15.1.	Виды, принципы работы, обслуживание силовых установок	2				2
15.2.	Виды и основные характеристики источников энергии для силовых установок	1				1
15.3.	Правила использования и хранения АКБ	1				1
15.4.	Правила использования топлива, смесей и газов	1				1
<i>16. Раздел - Функции экипажа при эксплуатации БАС</i>		4	0	0	0	4
16.1.	Техническое и наземное обслуживание БАС	1				1
16.2.	Текущий и восстановительный ремонт БАС	1				1
16.3.	Подготовка БАС к полетам	1				1
16.4.	Управление / контроль полета одного или нескольких БВС	1				1
<i>17. Раздел - Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа.</i>		7	0	0	0	7
17.1.	Попадание в опасные погодные явления	1				1
17.2.	Потеря сигнала ГНСС	1				1
17.3.	Потеря сигнала в канале С2/С3	1				1
17.4.	Отключение двигателя в полете, потеря тяги	1				1
17.5.	Разряд АКБ ниже допустимого, аварийный остаток топлива	1				1
17.6.	Опасное сближение с пилотируемым воздушным судном	1				1

17.7.	Поиск БВС при внештатной посадке вне зоны прямой видимости	1				1
<i>18. Раздел - Документация</i>		5	0	1	0	6
18.1.	Руководства по технической и летной эксплуатации БАС	1				1
18.2.	Руководство по производству полетов	1				1
18.3.	Формуляр БАС, назначение и порядок ведения	1				1
18.4.	Журнал подготовки БАС к полетам	1				1
18.5.	Летная книжка специалиста по эксплуатации БАС	1				1
<i>Промежуточная аттестация по теме N 2 «Устройство и эксплуатация БАС»</i>				1		1
Модуль N 3 - Наземная подготовка. Теория		34	0	5	2	41
<i>19. Раздел - Обслуживание БАС</i>		10	0	0	0	10
19.1.	Противообледенительная обработка БВС	2				2
19.2.	Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида БАС	2				2
19.3.	Применяемые АКБ, топливо, газы, их характеристики и заправка БВС	2				2
19.4.	Порядок ведения полетной документации вида БАС	2				2
19.5.	Процедуры и порядок выполнения полетов при наличии допустимых неисправностей вида БАС	2				2
<i>20. Раздел - Подготовка к полету</i>		14	0	0	2	16
20.1.	Навигационная подготовка полета	2				2
20.2.	Последствия изменения маршрутов УВД	2				2
20.3.	Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС	2				2
20.4.	Навигационная подготовка	2				2
20.5.	Розыгрыш и разбор полетов	2				2
20.6.	Инструкция по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов типовые	2			1	3
20.7.	Руководство по производству полетов типовое	2			1	3
<i>21. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида</i>		10	0	5	0	15
21.1.	Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида	2				2
21.2.	Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя	2				2
21.3.	Расчет эксплуатационных характеристик	2				2
21.4.	Допустимые неисправности	2				2
21.5.	Ограничения на вид БАС	2				2

<i>Промежуточная аттестация по теме N 3 «Наземная подготовка теория»</i>				2		2
<i>Квалификационный экзамен по теоретической подготовке</i>				3		3
II Этап - Наземная подготовка. Практика						
Модуль N 4 - Устройство и обслуживание БАС		0	34	2	4	40
<i>22. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа</i>		0	10	0	0	10
22.1.	Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа		2			2
22.2.	Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя		2			2
22.3.	Расчет эксплуатационных характеристик		2			2
22.4.	Допустимые неисправности		2			2
22.5.	Ограничения на вид БАС		2			2
<i>23. Раздел - Обслуживание БАС</i>		0	8	0	1	9
23.1.	Противообледенительная обработка БВС		2			2
23.2.	Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида и типа БАС		2		1	3
23.3.	Применяемые АКБ, топливо, газы, их характеристики и заправка БВС		2			2
23.4.	Порядок ведения полетной документации вида БАС		2			2
<i>24. Раздел - Подготовка к полету</i>		0	16	2	3	21
24.1.	Навигационная подготовка полета		2			2
24.2.	Последствия изменения маршрутов УВД		2			2
24.3.	Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС		2			2
24.4.	Навигационная подготовка		2			2
24.5.	Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI		2		1	3
24.6.	Розыгрыш полетов		2			2
24.7.	Изучение инструкции по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов		2		1	3
24.8.	Изучение Руководства по производству полетов организации, осуществляющей практическую подготовку		2		1	3
<i>Промежуточная аттестация по теме N 4 «Устройство и обслуживание БАС – практика»</i>				2		2
III Этап - Летная подготовка. Практика						
Модуль N 5 - Летная практика и итоговый экзамен		0	44	4	0	48
<i>25. Раздел - Летная практика на определенном типе БВС изучаемого вида</i>		0	44	4	0	48

25.1.	Летная тренировка по ПВВ		12			12
25.2.	Летная тренировка по ППП		20			20
25.3.	Проверочные полеты		12			12
<i>Квалификационный экзамен ПВВ</i>				2		2
<i>Квалификационный экзамен ППП</i>				2		2
Итого часов:		138	78	13	21	250

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Этап N 1 Теоретическая подготовка.

Модуль N 1 «Общая нормативно-техническая информация», формирующий базовые знания в области регулирования авиационной деятельности и общеавиационных дисциплинах;

Модуль N 2 «Устройство и эксплуатация БАС», формирующий предметные знания об особенностях элементов БАС, их конструктивного исполнения, и технических характеристиках, функциях и действиях экипажа при эксплуатации БАС и особых случаях;

Модуль N 3 «Теоретическая часть наземной подготовки на вид БАС», формирующий знания о правилах обслуживания, порядке выполнения и процедур подготовки полета, расчете эксплуатационных характеристик и ограничениях видов БАС, порядке ведения полетной документации, обеспечении авиационной безопасности.

Этап N 2 Наземная практика.

Модуль N 4 «Практическая часть наземной подготовки на БАС», направленный на приобретение умений, необходимых для выполнения трудовых функций по обслуживанию БАС определенных видов и типов, подготовке и выполнению полета, ведению полетной документации, обеспечению авиационной безопасности.

Этап N 3 Лётная практика.

Модуль N 5 «Летная практика на БАС», направленный на практическую отработку и закрепление знаний и умений для выполнения трудовых функций, полученных в ходе прохождения предыдущих модулей Программы на БАС определенных видов и типов.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Минимально необходимый для реализации программы перечень материально-технического оборудования должен включать: лекционную аудиторию, оборудованную видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и выходом в сеть Интернет, а также учебной мебелью.

Учебное оборудование для реализации программы:

№ п/п	Наименование	Количество	Примерная стоимость, руб.	
			За 1 единицу измерения	Сумма
1	DJI Mini 3 Fly More Combo	2 шт.	88 000	176 000
2	Happymodel Mobula8 2S elrs 2,4	6 шт.	12 000	72 000
3	Радиопередатчик Radio Master TX12 МК II ELRS	10 шт.	13 000	130 000
4	Аккумуляторные батареи	1 комплект	18 660	18 660
5	SKYZONE SKY040 FPV Googles 5.8G 48-канальный приемник SteadyView для гоночного дрона RC FPV	6 шт.	45 000	270 000
6	Зарядное устройство для литий-полимерных аккумуляторов EV-Peak 100 Вт x 4 CQ3 RC (либо аналог)	3 шт.	15 000	45 000

7	iFlight Chimera7 Pro V2 Модель 6S FPV дальний	3 шт.	55 000	165 000
	Итого:			876 660

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

План преподавания

Модуль 1

Вводное занятие – организация процесса обучения и тестирования.

1. На занятии рассказывается о том, что будет изучено во все дни, в какой последовательности, как будет организовано занятие: теоретическая и практическая часть
2. Рассказывается как пройдет тест и что будет включать, какие результаты нужно достичь в процессе прохождения курса.
3. Заполнение предварительной анкеты на психофизиологическую пригодность. Собеседование, на котором каждый рассказывает о своем опыте по теме изучаемого курса. Ответы фиксируются педагогом.
4. Теория - Правила и нормативно правовое урегулирование, оформление допуска на полеты, регистрация БПЛА.
5. История возникновения БПЛА. Конструкции и их эволюция. Краткий обзор программного обеспечение и его эволюция (по возможности).

Модуль 2

Часть 1 – Теоретическое занятие.

1. История возникновения БПЛА (БАС), краткий справочник терминов с пояснениями, объяснение разделения на подклассы и типы.
2. Пределы и цели использования, способы использования. Применение БПЛА – отрасли и направления.
3. Способы построения служб практического использования, служб личного состава. Цели использования БПЛА.
4. Краткие основы Аэродинамики и устройства крыла, пропеллера. Параметры планирования проектировки (конструирования) БПЛА.
5. Перечисление смежных дисциплин для достижения результатов в применении БПЛА. (военные, гражданские и другие дисциплины для поисково- спасательных отрядов МЧС, пожарных служб и т.д.).
6. Подготовка к практическим занятиям на симуляторе. Обзор интерфейса симулятора, знакомство с каналами управления на пульте. Обоснование важности тренировки на симуляторах поле перед прохождением тренировочных полетов на БПЛА.

Часть 2 - Практика

7. Техника безопасности при работе на симуляторе с пультом управления.
8. Тест каждого обучаемого на уровень навыка полета в симуляторе. Фиксирование преподавателем результата.
9. Задание 1 – проход простой трассы на малой скорости в режиме акро.
10. Перечисление – краткий обзор программного обеспечения, необходимого для настройки и управление БПЛА.

Часть 3 – Теоретическое и практическое занятие

Единовременно (две группы). (тут важно дать всем единовременно основы для симулятора, предупредить о технике безопасности и хрупкости аппаратуры управления (пульта) и начать объяснение теории работы пульта с БПЛА. И потом уже разделить группу отправив одних на тренировку в симуляторе, а остальным давать устройство БПЛА).

1. Ознакомление группы с основами пилотирования и настройки симулятора. Интерфейс программы.
2. Ознакомление с аппаратурой (пультом) управления.
3. Теория. Классификация БПЛА по конструкции. Компоновка станций БПЛА разных типов.
4. Теория. Конструкция БПЛА мультироторного типа, самолетного типа. Комплект управления – периферийные устройства, каналы управления. Датчики и органы управления. Системы шифрования и хранения данных.
5. Основы безопасности при подготовке к полету и в момент полета для гражданских полетов, для учебных полетов, для полетов в зоне ЧС и БД.
6. Обзор задачи для практики на полигоне:

Подбор позиций, оценка ТВД, оценка возможного противодействия, проблем с метео, оценка эффективных зон работы смежных служб, анализ общей обстановки на выявление проблемных зон, точек подвоза и эвакуации, позиций предполагаемого противника и/или зон распространения огня при пожаре, маршрутов ротации, маскировка и др.

Симулятор - Вторая часть группы в этот момент практикуется на симуляторе в режиме акро и в режиме стабилизации по GPS.

Модуль 3

Часть 4 – Практика и теория.

Полеты в подготовленном помещении на тренировочных БПЛА по тренировочному плану выполнения полетов под руководством педагога или технического персонала.

Способы запуска и подготовки к полету в разных условиях эксплуатации.

Способы развертывания станции управления в разных условиях эксплуатации.

Полигон

– полеты на БПЛА, выполнение упражнений первый уровень сложности. Отработка взлета и посадки;

– полеты на FPV с поисковым устройством – нулевой уровень сложности, отработка запуска борта, взлета и посадки, соблюдения правил безопасности;

Симулятор – тренировка под руководством преподавателя по заданиям из плана тренировок.

Часть 5 - практика

Симулятор – тренировка под руководством преподавателя по заданиям из плана тренировок.

Отработка практических навыков на полигоне.

Группа делится на две части и отрабатывает поочередно.

Часть 6

Теоретическая часть

Ориентация на ТВД, в зоне полетов. Определение ориентиров для пилотирования, для выдачи корректных данных в процессе выполнения задачи. Работа с картами. Определение азимута и дальности. Прямая и обратная геодезическая задача. Определение размеров объектов, расстояний.

Практическая часть

Раскладка предложенного сектора на зоны приоритета, определение ориентиров, с уточнением расстояний. Изучение примеров работы операторов дронов аэроразведки (видео), с выявлением алгоритмов, ошибок.

Часть 7

Теоретическая часть

Перечень основных проблем, с которыми сталкивается оператор, выполняющий задачи в зоне ЧС и для выполнения гражданских полетов для обеспечения работы городских служб.

Перечень основных проблем, с которыми сталкивается оператор, выполняющий задачи в зоне ЧС и способы их предупреждения — метео (ветер, осадки, туман, низкая облачность), полеты в условиях РЭБ, алгоритмы действий при потере сигнала, при «замерзании экрана».

Практическая часть

Отработка маневров уклонения в условиях потери сигнала управления, видео, подготовка органов управления БПЛА (программируемые клавиши, спорт-режим и т.п.).

Часть 8

Теоретическая часть

Работа и согласования выполнения задач пилотов пожарных и других городских служб, и служб МЧС в зоне ЧС. Работы по досмотру объектов атомной электростанции системой телеинспекции. Контроль таких объектов как: резервуары под и над землей, помещения на судах (трюмы и резервуары), подземные коллекторы, дымовые трубы, оборудование установленное в шахтах и горных выработках, трещины и расщелины в горах и ледниках, газовые турбины и паровые котлы, опасные и труднодоступные объекты после природных и техногенных катастроф, объекты и хранилища в атомной, химической и энергетической промышленности, установки в аэрокосмической промышленности, гриндеры, плавильни и другие опасные и труднодоступные объекты, обследование которых трудно, опасно или невозможно провести с помощью обычных средств контроля.

Практическая часть

Выполнение учебных задач по сбору фото и видео информации, расшифровки и передачи их в службы исполнения.

Часть 9

Теоретическая часть

Методология поиска пропавших людей, зон распространения огня, нарушений конструкций трубопроводов и др. для работы городских служб.

Практическая часть

Выполнение учебных задач по выявлению «точек интереса», потенциальных маршрутов движения целей, систематизация выявленного для грамотного доклада, по существу.

Часть 10

Теоретическая часть

Связь. Регламенты передачи информации службам задействованным в ликвидации ЧС, поиска пропавших людей и т.д.

Связь в подразделении, принципы ведения радиообмена, правило «10 секунд», кодовые таблицы и пр.

Практическая часть

Радиоигра с использованием карт, учебные задачи по выяснению маршрутов, ориентиров и пр.

Часть 11

Теоретическая часть

Нормативно-правовое регулирование использования воздушного пространства, регистрация дрона, алгоритмы получения разрешений на полеты, программные продукты.

Практическая часть

Учебные задачи по подготовке полетного плана, его согласованию с уполномоченными службами и ведомствами.

Часть 12

Теоретическая часть

Полезная нагрузка.

Специфика работы в темное время суток, настройка тепловизора, подготовка аппаратуры управления, специальные требования к позициям взлета-посадки/управления и пр.

Практическая часть

Учебные полеты в светлое/темное время в тепловизионном режиме. Съемка для создания ортофотоплана.

Завершающее занятие – ответы на вопросы и контрольные мероприятия Ответы на вопросы, уточнение тем, которые требуют дополнительной информации.

Экзамен

Контрольный полет в симуляторе.

Контрольные ответы на вопросы для проверки усвоенных знаний.

Тест на психофизиологическую готовность.

Аттестация и оценка навыков пилотирования обучающихся.

Оценка качества освоения программы

Для грамотной и правильной оценки навыков обучающегося, необходимо учитывать:

1. Общее понимание о структуре БВС, его компонентов и принципе работы
2. Навыки настройки оборудования перед выполнением полетных заданий
3. Понимание техники безопасности (ТБ):
 - При предполетной подготовке
 - При выполнении полетного задания
 - После выполнения полетного задания
4. Теоретические знания в области ручного и автономного пилотирования БВС
5. Освоенные навыки пилотирования в симуляторе

Освоенные навыки практического пилотирования. Критерии:

- Время на выполнение полетного задания ограничено и устанавливается индивидуально для каждого обучающегося, в зависимости от приобретенных навыков
- Если в задании стоит вопрос калибровки коптера по курсу, то необходимо выполнить корректировку коптера по курсу движения (расчет угла разворота)
- При выполнении задания со сложными фигурами пилотирования, обучающийся не должен касаться коптером стоек
- При выполнении задания, связанным с пилотированием в режиме FPV, обучающийся должен:
 - пройти трассу «чисто»: без вылетов за саму трассу, без касаний стоек, строго пролетая обозначенный маршрут
 - После взлета и перед посадкой обеспечить зависание над точкой старта на 3 секунды.

Вопросы для самопроверки

Теория ручного визуального управления

1. Что такое процедуры «Arm» и «Disarm», как они выполняются.
2. Какой канал управления отвечает за вращения коптера вокруг оси.
3. Какой канал управления отвечает за увеличения и уменьшение оборотов двигателя.
4. Какой канал управления отвечает за движения коптера вперед и назад.
5. Какой канал управления отвечает за наклон коптера влево или вправо.
6. Какие основные этапы включает в себя предполетная подготовка коптера в помещении.
7. В какой момент включается пульт дистанционного управления.

Техника безопасности при подготовке к взлёту

1. Когда осуществляется подключение аккумулятора к коптеру.
2. В каких случаях запрещается использовать аккумуляторы для полётов.
3. Что необходимо сделать, если пропеллеры вращаются, но коптер не взлетает.
4. Техника безопасности перед взлётом

5. Где располагаются зрители во время полёта.
6. Что необходимо выполнить при обнаружении посторонних шумов после, включения моторов.
7. На каком расстоянии должен находиться пилот от коптера во время полёта.
8. Техника безопасности во время полёта
9. Какие действия запрещаются во время визуального пилотирования.
10. Что такое инерция. Как инерция зависит от скорости полёта коптера.
11. Предпринимаемые действия в случае потере ориентации коптера.
12. Что необходимо выполнить после запланированной посадки и окончания полётов.

Теория FPV-пилотирования

1. Что такое FPV. Назовите основное назначение. Приведите примеры применения технологии.
2. Опишите устройство FPV системы.
3. Назовите основные технические показатели для FPV камер.
4. В каких диапазонах работают передатчики.
5. Основные технические характеристики передатчика.
6. Что такое OSD. Какую информацию получает OSD.
7. Назовите способы просмотра изображения с камеры коптера.

Техника безопасности при FPV-пилотирования

1. Вдали от каких мест необходимо летать в FPV режиме.
2. Для чего необходимо соблюдать скоростной режим.
3. Особенности полётов за пределами видимости.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дж. Бейктал «Конструируем роботов»
2. Дроны Руководство для начинающих. Перевод с английского Ф. Г. Хохлова, Лаборатория знаний Москва 2022
3. М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р.А.Красноперов Беспилотная авиация: Терминология, классификация, современное состояние. под редакцией В.С.Фетисова. Уфа: Фотон, 2014 – 217с.; ил.
4. И.П. Жеребцов «Радиотехника» изд. Связь, Москва, 1965
5. С.А. Баканеев, М.В. Сильников, А.В. Карпович, С.А. Орлов, Ю.М. Чернышев «Основы применения БПЛА в интересах обслуживания стрельбы артиллерии.» СПб 2023
6. Типовая основная программа профессионального обучения в области подготовки специалистов авиационного персонала гражданской авиации по профессии "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее"