

**Общество с ограниченной ответственностью
«Центр Беспилотных Систем»**

ПРИНЯТО
на заседании
Педагогического совета
ООО «ЦБС»
от «12» сентября 2023 года
Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНО
приказом генерального
директора ООО «ЦБС»
от «15» сентября 2023 года
№ Ир.Об-09/2023-4
А.С. Борисов



**Программа профессиональной подготовки
«Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем,
включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с
максимальной взлетной массой 30 кг и менее»**

Код профессии: **25331;**

Наименование профессии: **Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее"**

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, утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 2022 г. N 526н**

Срок обучения: **152 ак.ч.**

г. Тула
2023 г.

Аннотация программы

Программа профессиональной подготовки специалистов по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее, с длительностью обучения 152 академических часа и присвоением профессиональной квалификации: "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее" разработана на основе требований Воздушного кодекса Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ, Федеральных авиационных правил «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации, утвержденных Приказом Минтранса РФ 12.08.2008г. № 147 (ФАП-147).

Организация-разработчик: Общество с ограниченной ответственностью «Центр беспилотных систем». Разработчики: Борисов А.С., Шпак М.В., Звонарев В.А., Журавлева Я.А.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения России от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказом Министерства просвещения России от 14.07.2023 №534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 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»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 9 января 2023 № 2 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем".

Характеристика работ:

Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, управление (контроль) полетом одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее. Управление (контроль) полетом одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.

По окончании обучения слушатель должен знать:

- 1) Правила и порядок, установленные законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ.
- 2) Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов.
- 3) Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов.
- 4) Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве.
- 5) Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном.
- 6) Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов.

- 7) Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета.
- 8) Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения.
- 9) Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна.
- 10) Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов.
- 11) Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации.
- 12) Правила ведения связи.
- 13) Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях.
- 14) Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна.
- 15) Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемого оборудования.
- 16) Порядок проведения послеполетных работ.
- 17) Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.

Программа рассмотрена на заседании педагогического совета Учреждения и рекомендована к использованию в образовательном процессе.

Паспорт программы профессионального обучения программы профессиональной подготовки

1. Общие положения

1.1 Нормативную правовую основу разработки программы профессиональной подготовки составляют:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Федеральный закон «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 № 60;
- Постановление Правительства РФ от 15.09.2020 № 1441 "Об утверждении Правил оказания платных образовательных услуг";
- Приказ Минтранса РФ от 12.09.2008 № 47 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации»;
- Приказ Минтранса России от 31.07.2009. № 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»;
- Приказ Минтранса РФ от 31.07.2009 № 128 "Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»;
- Приказ Минтранса России от 25.11.2011 № 293 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Организация воздушного движения в Российской Федерации»;
- Приказ Минобороны РФ от 24.09.2004 № 275 «Об утверждении Федеральных авиационных правил производства полетов государственной авиации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказ Минтранса России от 19 ноября 2020 г. N 494 "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям,

выполняющим авиационные работы, включенные в перечень авиационных работ, предусматривающих получение документа, подтверждающего соответствие требованиям федеральных авиационных правил юридического лица, индивидуального предпринимателя. Форма и порядок выдачи документа (Сертификат эксплуатанта), подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования сертификата эксплуатанта";

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ 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»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Термины, определения и используемые сокращения

В программе используются следующие термины и их определения:

Компетенция — способность применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности в определенной области;

Общая компетенция - способность успешно действовать на основе практического опыта, умений и знаний при решении задач, общих для многих видов профессиональной деятельности;

Профессиональная компетенция - способность успешно действовать на основе умений, знаний и практического опыта при выполнении задания, решении задачи профессиональной деятельности;

Профессиональный модуль - часть программы профессионального обучения - программы профессиональной подготовки, предусматривающая подготовку обучающихся к осуществлению определенной совокупности трудовых функций, имеющих самостоятельное значение для трудового процесса;

Вид профессиональной деятельности - совокупность трудовых функций, требующих обязательной профессиональной подготовки, рассматриваемых в контексте определенной сферы их применения, характеризующейся специфическими объектами, условиями, инструментами, характером и результатами труда;

Результаты подготовки - освоенные компетенции и умения, усвоенные знания, обеспечивающие соответствующую квалификацию и уровень образования;

Профессиональный цикл - совокупность дисциплин (модулей), обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере профессиональной деятельности;

ОПОП - основная профессиональная образовательная программа;

ПМ - профессиональный модуль;

ВПД - вид профессиональной деятельности;

ОК - общая компетенция;

ПК - профессиональная компетенция;

ОП - общепрофессиональные дисциплины;

УП - учебная практика;

БАС - беспилотная авиационная система;

БПЛА - беспилотный летательный аппарат;

БВС - беспилотное воздушное судно.

ГНСС - глобальные навигационные спутниковые системы;

НОК - независимая оценка квалификаций, проводимая в соответствии с Федеральным законом от 3 июля 2016 г. N 238-ФЗ "О независимой оценке квалификации";

НПА - нормативный правовой акт;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ПВВ - прямая визуальная видимость;
ППП - правила приборного полета;
ПДУ - пункт дистанционного управления/контроля за полетом БВС;
ПНК - пилотажно-навигационный комплекс;
СПК ВТ - совет по профессиональным квалификациям воздушного транспорта при Совете при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям;
С2, С3 Линия контроля и управления / Контроля, управления и связи между ПДУ и БВС;
ТФ Трудовая функция;

1.2. Требования к слушателям. На обучения принимаются лица, имеющие среднее общее образование, среднее профессиональное образование и (или) высшее образование, а также, лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование в возрасте не моложе 18 лет и не имеющие медицинских противопоказаний и ограничений по здоровью.

1.3. Характеристика профессиональной деятельности работника по должности служащего Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее:

- предварительная подготовка беспилотного воздушного судна к полетам с использованием воздушного пространства в соответствии с действующими правилами;
- предполетная подготовка беспилотных авиационных систем;
- выполнение полетов и авиационных работ беспилотным воздушным судном;
- подготовка и обслуживание полезной нагрузки беспилотных воздушных судов;
- эксплуатация полезной нагрузки беспилотных воздушных судов и контроль ее работоспособности во время полета;
- получение информации от беспилотных воздушных судов и ее обработка;
- выполнение послеполетных работ;
- оформление полетной и технической документации.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускник должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве специалиста по летной эксплуатации беспилотных авиационных систем (внешний пилот). После завершения обучения слушатель должен **уметь**:

- применять положения действующего законодательства и ведомственных документов, определяющих порядок деятельности по использованию воздушного пространства и производства полетов БВС;
- применять нормативные документы, регламентирующие порядок системы безопасности полетов;
- определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций беспилотных воздушных судов;
- анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку в ходе выполнения полетного задания;
- читать аэронавигационные материалы и выполнять аэронавигационные расчеты;
- подбирать и готовить картографический материал и наносить маршрут на карту полета;
- определять пространственное положение БВС с использованием элементов наземной станции управления;
- составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза и их загрузка в бортовой навигационный комплекс БВС;
- подготавливать стартово-посадочную площадку;
- применять знания в области аэронавигации;
- планировать, подготавливать полеты на БПЛА;

- осуществлять запуск БПЛА;
- осуществлять дистанционное пилотирование и контроль параметров полета БПЛА;
- распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
- принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета БПЛА;
- проводить внешний осмотр и проверку технического состояния элементов БВС, проводить мелкий ремонт элементов БПЛА;
- применять знания по обработке данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа;
- осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением;
- устанавливать и настраивать связь в нормативные сроки;
- поддерживать устойчивую радиосвязь;
- вести переговоры с использованием штатных средств связи.

После завершения обучения слушатель должен **знать:**

- правила и порядок, установленные воздушным законодательством РФ для получения разрешения на использование воздушного пространства;
- нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;
- порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;
- нормативные правовые акты, регламентирующие производство полетов БПЛА;
- порядок организации и выполнения полетов БПЛА в сегрегированном воздушном пространстве;
- применять нормативные документы, регламентирующие порядок системы безопасности полетов;
- авиационную систему и факторы безопасности полетов;
- принципы, методы, технические средства и оборудования для обеспечения авиационной безопасности;
- вопросы взаимодействия служб авиационной безопасности и органов внутренних дел;
- основы аэродинамики и аэродинамические характеристики БПЛА;
- лётно-технические характеристики БПЛА, основные конструкции БПЛА (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы);
- основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета БПЛА;
- основные типы конструкции беспилотных авиационных систем;
- порядок подготовки к эксплуатации БПЛА;
- порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач;
- связь человеческого фактора с безопасностью полетов;
- соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений;
- правила ведения переговоров с использованием штатных средств связи;
- требования безопасности при эксплуатации средств связи.

1.5. Нормативный срок освоения программы

Нормативный срок программы: 152 академических часа при очной форме подготовки. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет 1 академический час (45 минут).

2. Характеристика подготовки

2.1. Область и объекты профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускника: обеспечение специализированных видов обслуживания в таких областях, как поиск и спасение, мониторинг удаленных, труднодоступных и опасных объектов, аэрофотосъемка, топографическая съемка, наблюдение и патрулирование, воздушная реклама, доставка грузов.

Объекты профессиональной деятельности выпускника: беспилотное воздушное судно, функциональное оборудование полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, система передачи и обработки информации.

3. Учебный план

3.1. Перечень разделов и учебных дисциплин

Наименование этапов, модулей, разделов	Время подготовки, ак.час.
I Этап - Теоретическая подготовка	
Модуль N 1 - Общая нормативно-техническая информация	47,5
1. Раздел - Введение в программу	1,5
2. Раздел - Общие сведения о воздушном законодательстве	2,5
3. Раздел - Использование воздушного пространства	4,0
4. Раздел - Воздушная навигация	10,0
5. Раздел - Авиационная метеорология	7,5
6. Раздел - Основы аэродинамики и динамики полета	5,0
7. Раздел - Подготовка и выполнение полета с использованием БАС	7,0
8. Раздел - Безопасность полетов	4,0
9. Раздел - Авиационная безопасность	2,0
10. Раздел - Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС	4,0
Модуль N 2 - Устройство и эксплуатация БАС	35,0
11. Раздел - Конструктивные особенности видов БАС	4,0
12. Раздел - Дополнительные устройства взлета и посадки	3,0
13. Раздел - Устройства управления и/или контроля полетом БВС	5,0
14. Раздел - Линии С2 и С3 - назначение, функции, требования	3,0
15. Раздел - Силовые установки и источники энергии	4,0
16. Раздел - Функции экипажа при эксплуатации БАС	4,0
17. Раздел - Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа.	6,5
18. Раздел - Документация	5,5
Модуль N 3 - Наземная подготовка теория	22,5
19. Раздел - Обслуживание БАС	4,5
20. Раздел - Подготовка к полету	8,0
21. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида	10,0
II ЭТАП - НАЗЕМНАЯ ПОДГОТОВКА ПРАКТИКА	
Модуль N 4 - Устройство и обслуживание БАС	23,0
22. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа	5,0
23. Раздел - Обслуживание БАС	4,5
24. Раздел - Подготовка к полету	13,5
III ЭТАП - ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА - ПРАКТИКА	

Модуль N 5 - Летная практика и итоговый экзамен	24,0
25. Раздел - Летная практика на определенном типе БВС изучаемого вида	24,0
Итого по программе, часов:	152,0

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 Модулям 4, 5 обучение проводится в очной форме с отрывом от производства.

3.2. Тематический план

Учебно-тематический план профессионального обучения по программе профессиональной подготовки специалистов по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов максимальной взлетной массой 30 кг и менее", с присвоением квалификации: "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее". Срок обучения 152 академических часа.

Наименования разделов и учебных дисциплин		Распределение учебных часов				
		Теория	Практика	Контроль	Самостоятельная работа	Всего
I Этап - Теоретическая подготовка						
Модуль N 1 - Общая нормативно-техническая информация		40,5	0,0	1,0	6,0	47,5
1. Раздел - Введение в программу		1,5	0,0	0,0	0,0	1,5
1.1.	Области и сценарии применения БАС	1,0	-	-	-	1,0
1.2.	Квалификационные уровни в профессиональной деятельности	0,5	-	-	-	0,5
2. Раздел - Общие сведения о воздушном законодательстве		2,5	0,0	0,0	0,0	2,5
2.1.	Структура воздушного законодательства, ключевые нормативные акты и область их применения	0,5	-	-	-	0,5
2.2.	Нормативные документы, регулирующие выполнение авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок.	1,0	-	-	-	1,0
2.3.	Нормативные документы, регулирующие производство полетов.	1,0	-	-	-	1,0
3. Раздел - Использование воздушного пространства		4,0	0,0	0,0	0,0	4,0
3.1.	Структура и классификация воздушного пространства, запреты и ограничения.	1,0	-	-	-	1,0
3.2.	Порядок использования ВП. Получение разрешения на ИВП. Составление и подача	1,0	-	-	-	1,0

	плана полета					
3.3.	Порядок взаимодействия с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения	1,0	-	-	-	1,0
3.4.	Использование специализированных цифровых платформ для подачи планов полета, получения разрешений и полетно-информационного обслуживания	1,0	-	-	-	1,0
4. Раздел - Воздушная навигация		10,0	0,0	0,0	0,0	10,0
4.1.	Задачи и методы воздушной навигации	0,5	-	-	-	0,5
4.2.	Геоинформационные основы навигации	1,0	-	-	-	1,0
4.3.	Основные линии пути и положения	1,0	-	-	-	1,0
4.4.	Навигационная подготовка полета	1,0	-	-	-	1,0
4.5.	Системы координат применяемые при расчетах и пилотировании БАС	0,5	-	-	-	0,5
4.6.	Навигационный треугольник скоростей	1,0	-	-	-	1,0
4.7.	Методы определения скорости и зависимость навигационных элементов от воздушной скорости полета.	0,5	-	-	-	0,5
4.8.	Использование специализированных приложений, прикладных программ	0,5	-	-	-	0,5
4.9.	Высоты и эшелоны полета	1,0	-	-	-	1,0
4.10.	Расчет маршрута и параметров полета	1,0	-	-	-	1,0
4.11.	Дополнительные средства и альтернативные методы навигации	2,0	-	-	-	2,0
5. Раздел - Авиационная метеорология		5,0	0,0	0,0	2,5	7,5
5.1.	Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере.	0,5	-	-	-	0,5
5.2	Атмосферное давление. Взаимосвязь между давлением и ветром	0,5	-	-	-	0,5
5.3	Ветры около земной поверхности. Ветер в свободной атмосфере	0,5	-	-	-	0,5
5.4	Вертикальное движение в	0,5	-	-	0,5	1,0

	атмосфере. Образование облаков и осадков					
5.5	Воздушные массы и фронты. Фронтальная барическая депрессия	0,5	-	-	0,5	1,0
5.6	Опасные явления погоды	0,5	-	-	0,5	1,0
5.7	Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI	1,0	-	-	0,5	1,5
5.8	Прогностические карты и их анализ. Авиационные прогнозы	1,0	-	-	0,5	1,5
6. Раздел - Основы аэродинамики и динамики полета		2,5	0,0	0,0	2,5	5,0
6.1.	Аэродинамика, основные законы и понятия, определения и ограничения	0,5	-	-	0,5	1,0
6.2.	Аэродинамические силы и моменты, действующие на ВС	0,5	-	-	0,5	1,0
6.3.	Характеристики крыла и подъемная сила	0,5	-	-	0,5	1,0
6.4.	Воздушные винты, принцип работы и конструкции	0,5	-	-	0,5	1,0
6.5.	Режимы, динамика и этапы полета	0,5	-	-	0,5	1,0
7. Раздел - Подготовка и выполнение полета с использованием БАС		7,0	0,0	0,0	0,0	7,0
7.1.	Общие правила подготовки к полетам	1,0	-	-	-	1,0
7.2.	Общие правила выполнения полетов	1,0	-	-	-	1,0
7.3.	Требования к подготовке и выполнению полетов	1,0	-	-	-	1,0
7.4.	Правила выполнения авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок	1,0	-	-	-	1,0
7.5.	Обеспечение и аэронавигационное обслуживание полетов	1,0	-	-	-	1,0
7.6.	Документация при эксплуатации ВС	1,0	-	-	-	1,0
7.7.	Особенности подготовки и проведения аэросъемочных работ	1,0	-	-	-	1,0
8. Раздел - Безопасность полетов		3,5	0,0	0,0	0,5	4,0
8.1	Правила разработки и	1,0	-	-	-	1,0

	применения систем управления безопасностью полетов у эксплуатанта					
8.2	Факторы опасности и риска	1,0	-	-	-	1,0
8.3	Проведения надзорных мероприятий за исполнением воздушного законодательства Российской Федерации	0,5	-	-	0,5	1,0
8.4.	Требования и поддержание летной годности	1,0	-	-	-	1,0
9. Раздел - Авиационная безопасность		2,0	0,0	0,0	0,0	2,0
9.1.	Общие сведения об авиационной безопасности в гражданской авиации	0,5	-	-	-	0,5
9.2.	Понятие акта незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации	0,5	-	-	-	0,5
9.3	Кибербезопасность	1,0	-	-	-	1,0
10. Раздел - Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС		2,5	0,0	1,0	0,5	4,0
10.1.	Типовые нарушения Воздушного законодательства	1,0	-	-	-	1,0
10.2.	Примеры нарушения Воздушного законодательства	0,5	-	-	-	0,5
10.3.	Последствия нарушения Воздушного законодательства	0,5	-	-	0,5	1,0
10.4.	Нарушение использования частотных диапазонов	0,5	-	-	-	0,5
	Промежуточная аттестация по теме N 1 "Общая нормативно-техническая информация"		-	1,0	-	1,0
МОДУЛЬ N 2 - Устройство и эксплуатация БАС		32,5	0,0	1,0	1,5	35,0
11. Раздел - Конструктивные особенности видов БАС		3,0	0,0	0,0	1,0	4,0
11.1.	Конструктивные особенности БАС в составе с БВС самолетного типа	1,0	-	-	-	1,0
11.2.	Конструктивные особенности БАС в составе с БВС вертолетного типа	1,0	-	-	-	1,0
11.3.	Конструктивные особенности БАС в составе с БВС мультироторного	0,5	-	-	0,5	1,0

	типа					
11.4.	Конструктивные особенности БАС в составе с БВС типа конвертоплан	0,5	-	-	0,5	1,0
12. Раздел - Дополнительные устройства взлета и посадки		2,5	0,0	0,0	0,5	3,0
12.1	Катапульты и аэрофинишеры	1,0	-	-	-	1,0
12.2	Парашютные системы	1,0	-	-	-	1,0
12.3	Системы посадочной амортизации	0,5	-	-	0,5	1,0
13. Раздел - Устройства управления и/или контроля полетом БВС		5,0	0,0	0,0	0,0	5,0
13.1	Оснащение рабочего места внешнего пилота	1,0	-	-	-	1,0
13.2	Основные виды и функциональные элементы ПДУ	1,0	-	-	-	1,0
13.3	Основные функции программного обеспечения для составления программы полета и ее ввод в ПНК БАС	1,0	-	-	-	1,0
13.4	Дистанционное (ручное) пилотирование БВС	1,0	-	-	-	1,0
13.5	Средства и методы наблюдения воздушного судна в полете	1,0	-	-	-	1,0
14. Раздел - Линии С2 и С3 - назначение, функции, требования		3,0	0,0	0,0	0,0	3,0
14.1	Общие требования к авиационной подвижной связи	1,0	-	-	-	1,0
14.2	Аналоговые и цифровые каналы радиосвязи	0,5	-	-	-	0,5
14.3	Классификация и назначение диапазонов радиоволн	0,5	-	-	-	0,5
14.4	Общие вопросы киберзащищенности каналов связи	1,0	-	-	-	1,0
15. Раздел - Силовые установки и источники энергии		4,0	0,0	0,0	0,0	4,0
15.1	Виды, принципы работы, обслуживание силовых установок	1,0	-	-	-	1,0
15.2	Виды и основные характеристики источников энергии для силовых установок	1,0	-	-	-	1,0
15.3	Правила использования и	1,0	-	-	-	1,0

	хранения АКБ					
15.4	Правила использования топлива, смесей и газов	1,0	-	-	-	1,0
16. Раздел - Функции экипажа при эксплуатации БАС		4,0	0,0	0,0	0,0	4,0
16.1	Техническое и наземное обслуживание БАС	1,0	-	-	-	1,0
16.2	Текущий и восстановительный ремонт БАС	1,0	-	-	-	1,0
16.3	Подготовка БАС к полетам	1,0	-	-	-	1,0
16.4	Управление / контроль полета одного или нескольких БВС	1,0	-	-	-	1,0
17. Раздел - Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа.		6,5	0,0	0,0	0,0	6,5
17.1	Попадание в опасные погодные явления	1,0	-	-	-	1,0
17.2	Потеря сигнала ГНСС	1,0	-	-	-	1,0
17.3	Потеря сигнала в канале С2/С3	1,0	-	-	-	1,0
17.4	Отключение двигателя в полете, потеря тяги	1,0	-	-	-	1,0
17.5	Разряд АКБ ниже допустимого, аварийный остаток топлива	0,5	-	-	-	0,5
17.6	Опасное сближение с пилотируемым воздушным судном	1,5	-	-	-	1,5
17.7	Поиск БВС при внештатной посадке вне зоны прямой видимости	0,5	-	-	-	0,5
18. Раздел - Документация		4,5	0,0	1,0	0,0	5,5
18.1	Руководства по технической и летной эксплуатации БАС	1,0	-	-	-	1,0
18.2	Руководство по производству полетов	1,5	-	-	-	1,5
18.3	Формуляр БАС, назначение и порядок ведения	0,5	-	-	-	0,5
18.4	Журнал подготовки БАС к полетам	1,0	-	-	-	1,0
18.5	Летная книжка специалиста по эксплуатации БАС	0,5	-	-	-	0,5
	Промежуточная аттестация по теме N 2 "Устройство и эксплуатация БАС"		-	1,0	-	1,0
МОДУЛЬ N 3 - Наземная подготовка теория		16	0,0	5,0	1,5	22,5
19. Раздел - Обслуживание БАС		4,5	0,0	0,0	0,0	4,5
19.1	Противообледенительная обработка БВС	0,5	-	-	-	0,5

19.2	Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида БАС	1,0	-	-	-	1,0
19.3	Применяемые АКБ, топливо, газы, их характеристики и заправка БВС	1,0	-	-	-	1,0
19.4	Порядок ведения полетной документации вида БАС	1,0	-	-	-	1,0
19.5	Процедуры и порядок выполнения полетов при наличии допустимых неисправностей вида БАС	1,0	-	-	-	1,0
20. Раздел - Подготовка к полету		6,5	0,0	0,0	1,5	8,0
20.1	Навигационная подготовка полета	1,0	-	-	-	1,0
20.2	Последствия изменения маршрутов УВД	1,0	-	-	-	1,0
20.3	Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС	1,0	-	-	-	1,0
20.4	Навигационная подготовка	1,0	-	-	-	1,0
20.5	Розыгрыш и разбор полетов	1,5	-	-	-	1,5
20.6	Инструкция по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов типовые	1,0	-	-	0,5	1,5
20.7	Руководство по производству полетов типовое	1,0	-	-	1,0	2,0
21. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида		5,0	0,0	5,0	0,0	10,0
21.1	Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида	1,0	-	-	-	1,0
21.2	Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя	1,0	-	-	-	1,0
21.3	Расчет эксплуатационных характеристик	1,0	-	-	-	1,0
21.4	Допустимые неисправности	1,0	-	-	-	1,0
21.5	Ограничения на вид БАС	1,0	-	-	-	1,0
	Промежуточная аттестация по теме № 3 "Наземная подготовка теория"	-	-	1,0	-	1,0
	Квалификационный	-	-	4,0	-	4,0

	экзамен по теоретической подготовке					
II ЭТАП - НАЗЕМНАЯ ПОДГОТОВКА ПРАКТИКА						
МОДУЛЬ N 4 - Устройство и обслуживание БАС		0,0	16,5	3,0	3,5	23,0
22. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа		0,0	5,0	0,0	0,0	5,0
22.1	Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа	-	1,0	-	-	1,0
22.2	Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя		1,0	-	-	1,0
22.3	Расчет эксплуатационных характеристик	-	1,0	-	-	1,0
22.4	Допустимые неисправности	-	1,0	-	-	1,0
22.5	Ограничения на вид БАС	-	1,0	-	-	1,0
23. Раздел - Обслуживание БАС		0,0	3,5	0,0	1,0	4,5
23.1	Противообледенительная обработка БВС	-	0,5	-	-	0,5
23.2	Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида и типа БАС	-	1,0	-	1,0	2,0
23.3	Применяемые АКБ, топливо, газы, их характеристики и заправка БВС	-	1,0	-	-	1,0
23.4	Порядок ведения полетной документации вида БАС	-	1,0	-	-	1,0
24. Раздел - Подготовка к полету		0,0	8,0	3,0	2,5	13,5
24.1	Навигационная подготовка полета	-	1,0	-	-	1,0
24.2	Последствия изменения маршрутов УВД	-	1,0	-	-	1,0
24.3	Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС	-	1,0	-	-	1,0
24.4	Навигационная подготовка	-	1,0	-	-	1,0
24.5	Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI	-	1,0	-	0,5	1,5
24.6	Розыгрыш полетов	-	1,0	-	-	1,0
24.7	Изучение инструкции по	-	1,0	-	1,0	2,0

	взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов					
24.8	Изучение Руководства по производству полетов организации, осуществляющей практическую подготовку	-	1,0	-	1,0	2,0
	Промежуточная аттестация по теме N 4 "Устройство и обслуживание БАС - практика"	-	-	3,0	-	3,0
III ЭТАП - ЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА - ПРАКТИКА						
Модуль N 5 - Летная практика и итоговый экзамен		0,0	18,0	6,0	0,0	24,0
25. Раздел - Летная практика на определенном типе БВС изучаемого вида		0,0	18,0	6,0	0,0	24,0
25.1	Летная тренировка по ПВВ (прямая визуальная видимость)	-	4,0	-	-	4,0
25.2	Летная тренировка по ППП (правила приборного полета)	-	10,0	-	-	10,0
25.3	Проверочные полеты	-	4,0	-	-	4,0
	Квалификационный экзамен ПВВ	-	-	2,0	-	2,0
	Квалификационный экзамен ППП	-	-	4,0	-	4,0
Итого, часов:		89,0	34,5	16,0	12,5	152,0

3.3 Содержание разделов учебного плана Программы

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Модуль №1 Общая нормативно-техническая информация (47,5 ак.ч.)		
Раздел 1. Введение в программу (1,5 ак.ч.)		
Тема 1.1. Области и сценарии применения БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Актуальные направления применения технологий использования беспилотных авиационных систем при решении задач различных отраслей экономики России
Тема 1.2. Квалификационные уровни в профессиональной деятельности	Лекция, 0,5 ак.ч.	Перечень профессий рабочих, должностей служащих, рекомендуемых к освоению в рамках образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем. Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом. Слесарь-механик по ремонту авиационных приборов. Подготовка специалистов по эксплуатации БАС должна вестись с учетом сверхбыстрых темпов развития беспилотных технологий, чтобы результаты обучения не оказались «вчерашним днем»
Раздел 2. Общие сведения о воздушном законодательстве (2,5 ак.ч.)		
Тема 2.1. Структура воздушного законодательства, ключевые нормативные акты и область их применения	Лекция, 0,5 ак.ч.	Воздушное законодательство Российской Федерации состоит из Воздушного Кодекса, федеральных законов, указов Президента Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации, федеральных правил использования воздушного пространства, федеральных авиационных правил, а также принимаемых в соответствии с ними иных нормативных правовых актов Российской Федерации.
Тема 2.2. Нормативные документы, регулирующие выполнение авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок.	Лекция, 1 ак.ч.	Федеральные правила использования воздушного пространства и федеральные авиационные правила - нормативные акты, регулирующие отношения в области использования воздушного пространства и в области авиации и принимаемые в порядке, определенном Правительством Российской Федерации
Тема 2.3. Нормативные документы, регулирующие производство полетов	Лекция, 1 ак.ч.	Руководство по производству полетов (РПП). РПП содержит процедуры, указания и рекомендации относительно организации полетов и летной эксплуатации БАС. Процедуры предназначены для использования всем персоналом эксплуатанта при выполнении служебных обязанностей.

		Эксплуатант разрабатывает, утверждает и обеспечивает выполнение РПП всеми членами организации.
Раздел 3. Использование воздушного пространства (4 ак.ч.)		
Тема 3.1. Структура и классификация воздушного пространства, запреты и ограничения	Лекция, 1 ак.ч.	Класс А - разрешаются полеты, выполняемые только по правилам полетов по приборам. Класс С - разрешаются полеты, выполняемые по правилам полетов по приборам и правилам визуальных полетов. Все воздушные суда обеспечиваются диспетчерским обслуживанием. Класс G - разрешаются полеты, выполняемые по правилам полетов по приборам и правилам визуальных полетов. Эшелонирование воздушных судов не производится. Границы зон (районов) Единой системы.
Тема 3.2. Порядок использования ВП. Получение разрешения на ИВП. Составление и подача плана полета	Лекция, 1 ак.ч.	Порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, в том числе и БВС, установлен Федеральными правилами использования воздушного пространства Российской Федерации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 (далее – ФАП-138). Разрешительный порядок использования воздушного пространства, независимо от класса воздушного пространства, в котором выполняется полёт. Установление временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полёты БВС. Получение разрешения органа местного самоуправления населенного пункта.
Тема 3.3. Порядок взаимодействия с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения	Лекция, 1 ак.ч.	Положение об оперативных органах Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации, задачи, порядок организации деятельности, а также взаимодействия оперативных органов Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации между собой, органами обслуживания воздушного движения (управления полетами) пользователей воздушного пространства, органами противовоздушной обороны, органами единой системы авиационно-космического поиска и спасания, органами (службами) аэронавигационной информации и органами (подразделениями) метеорологического обеспечения аэронавигации.
Тема 3.4. Использование специализированных цифровых платформ для подачи планов полета, получения разрешений и полетно-информационного обслуживания	Лекция, 1 ак.ч.	В соответствии с ФП ИВП планирование использования воздушного пространства осуществляется: главным центром ЕС ОрВД, зональным центром ЕС ОрВД, районным центром ЕС ОрВД. Подача плана полета осуществляется пользователем по сети АФТН с рабочих мест ЦУП авиакомпаний, через пункты обеспечения планирования центров ОВД или пункты аэронавигационного обеспечения полетов типа «брифинг». Совместно

		с Росгидрометом и ФГУП «ЦАИ» осуществляется разработка общероссийского Интернет-портала для подачи планов, получения аэронавигационной и метеорологической информации, системы подачи планов полетов с использованием телефонной сети связи и сети Интернет.
Раздел 4. Воздушная навигация (10 ак.ч.)		
Тема 4.1. Задачи и методы воздушной навигации	Лекция, 0,5 ак.ч.	<p>Навигация — наука о целенаправленном перемещении движущегося объекта, а воздушная навигация — прикладная наука о методах и средствах формирования и реализации заданной пространственно-временной траектории полета (ЗПВТП). обеспечивающих перемещение ВС из одной точки земной поверхности в другую. В соответствии с предметом воздушной навигации ее основной задачей является обеспечение точного полета ВС по программной траектории и выводе его в заданные точки (ЗТ) в на знаменное время или кратко, обеспечение выполнения ЗПВТП.</p> <p>Выполнение основной задачи достигается решением следующих частных задач: программирования полета — выработки и задания закона движения ВС; определения фактического навигационного режима полета — измерения параметров движения (координат ВС, путевых скорости и угла) и оценки степени их неопределенности (достоверности); коррекции — сравнения результатов измерений навигационных параметров с заданными, оценки отклонений и не правления пути; прогнозирования — определения будущего положения ВС в заданный момент времени; маневрирования — изменения характеристик движения с целью обеспечения полета по ЗПВТП; оптимизации решения навигационной задачи; навигационного обеспечения безопасности полетов.</p>
Тема 4.2. Геоинформационные основы навигации	Лекция, 1 ак.ч.	Авиационная картография и отход от бумажной карты. Геодезические системы координат. Линии положения. Картографические проекции аэронавигационных карт. Применение карт в авиации. Измерение времени. Прямоугольные системы координат. Сферическая система координат. Земной эллипсоид. Геодезическая система координат. Высоты.
Тема 4.3. Основные линии пути и положения	Лекция, 1 ак.ч.	Необходимость наличия двух (на плоскости) или трех (на сфере) координат, которыми могут быть линейные и угловые величины. Направление истинного (географического) меридиана. Угловые величины направления в градусах. Отсчет ведется в плоскости горизонта от начального направления вправо от 0 до 360 градусов. Направление как

		АЗИМУТ или ПЕЛЕНГ. Определение линии заданного пути (ЛЗП). Единица измерения направлений и единицы измерения расстояний.
Тема 4.4. Навигационная подготовка полета	Лекция, 1 ак.ч.	Цель навигационной подготовки полета. Уяснение задачи предстоящего полета; подбор и подготовка полетной документации, необходимой для выполнения полета; изучение маршрута полета; изучение аэродрома назначения и запасных аэродромов по документам аэронавигационной информации, по инструкциям по производству полетов в районе аэродрома; изучение расположения навигационных средств по маршруту полета и особенностей их использования; изучение рубежей приема-передачи управления по маршруту полета и порядок ведения радиосвязи; изучение запретов и ограничений использования воздушного пространства и приграничной полосы с выделением ее на полетной карте; изучение особенностей эксплуатации бортовых систем применительно к конкретным условиям предстоящего полета; изучение порядка взаимодействия членов экипажей в особых случаях полета на всех этапах его выполнения в соответствии с требованиями ФАП; выполнение предварительного расчета полета с учетом эквивалентного ветра; изучение особенностей ведения визуальной ориентировки при полетах на малых и предельно малых высотах; заучивание на память маршрута полета, МПУ, расстояний, штилевого времени полета, наибольших превышений рельефа местности, безопасных высот полета по участкам маршрута, линейных, площадных ориентиров и их взаимного расположения.
Тема 4.5. Системы координат применяемые при расчетах и пилотировании БАС	Лекция, 0,5 ак.ч.	Прямоугольные декартовы правые системы ГОСТ 20058-80. Стартовая система координат $OX_cY_cZ_c$. Траекторная система координат $OX_kY_kZ_k$. Скоростная система координат $OX_aY_aZ_a$. Связанная система координат $OXYZ$. Взаимная ориентация систем координат
Тема 4.6. Навигационный треугольник скоростей	Лекция, 1 ак.ч.	Вектор воздушной скорости. Вектор путевой скорости. Вектор ветра. Магнитный курс ВС. Воздушная скорость. Магнитный путевой угол (может быть заданным —ЗМПУ и фактическим —ФМПУ). Путевая скорость. Навигационное направление ветра. Скорость ветра. Угол сноса. Угол ветра. Решение навигационного треугольника скоростей (на практике осуществляется: графически; с помощью навигационной линейки, навигационного расчетчика или ветрочета; приближенно подсчетом в уме).
Тема 4.7. Методы определения скорости и зависимость навигационных элементов от воздушной скорости полета.	Лекция, 0,5 ак.ч.	Воздушная скорость полета. Аэродинамический метод измерения воздушной скорости полета. Определение величины скоростного напора. Истинная воздушная скорость и приборная скорость.

Тема 4.8. Использование специализированных приложений, прикладных программ	Лекция, 0,5 ак.ч.	Расчеты на калькуляторе БПЛА ECALC.ch и калибровка установок дрона с помощью MissionPlanner
Тема 4.9. Высоты и эшелоны полета	Лекция, 1 ак.ч.	Эшелон полета. Отличие эшелона от высоты. Схемы эшелонирования. Переход к полёту на эшелоне.
Тема 4.10. Расчет маршрута и параметров полета	Лекция, 1 ак.ч.	Дальностью полета. Крейсерский этап полёта. Техническая дальность. Практическая дальность. Продолжительность полета. Практическая продолжительность. Часовой расход топлива. Классификация скоростей полёта.
Тема 4.11. Дополнительные средства и альтернативные методы навигации	Лекция, 2 ак.ч.	Помехоустойчивая навигация, альтернативные варианты навигации. Бортовая цифровая камера (БЦК). Система технического зрения (СТЗ), включающая БЦК (в общем случае систему из нескольких БЦК, работающих в одинаковых или различных диапазонах длин волн), вычислитель и программно-алгоритмическое обеспечение обработки видовой информации.
Раздел 5. Авиационная метеорология (7,5 ак.ч.)		
Тема 5.1. Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере.	Лекция, 0,5 ак.ч.	Состав и строение атмосферы. Основные физические характеристики атмосферы.
Тема 5.2. Атмосферное давление. Взаимосвязь между давлением и ветром	Лекция, 0,5 ак.ч.	Атмосферное давление. Единицы его измерения и их соотношения. Изменение давления с высотой. Влияние атмосферного давления на полет. Барическая тенденция. Барическая ступень. Барическое поле или барический рельеф. Неравномерное распределение атмосферного давления вдоль земной поверхности как непосредственная причина возникновения ветра.
Тема 5.3. Ветры около земной поверхности. Ветер в свободной атмосфере	Лекция, 0,5 ак.ч.	Ветер. Причины его образования. Сила и направление ветра. Изменение силы и направления ветра по высотам. Истинный ветер, магнитный ветер. Силы горизонтального барического градиента. Правило Бейс-Балло. Вертикальные перемещения воздуха. Влияние ветра на выполнение полета.
Тема 5.4. Вертикальное движение в атмосфере. Образование облаков и осадков	Лекция, 0,5 ак.ч.	Облака и осадки. Конвекция. Восходящее скольжение. Динамическая турбулентность. Волновые движения. Четыре группы (морфологическая классификация) облаков. Видимость.

	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Самостоятельно разобрать что означают «минимумы погоды».
Тема 5.5. Воздушные массы и фронты. Фронтальная барическая депрессия	Лекция, 0,5 ак.ч.	Классификация воздушных масс. Атмосферные фронты. Линия фронта. Фронтальная поверхность. Фронты окклюзии. Барические системы. Определение и классификация облаков по внешнему виду и по высоте расположения нижней границы (основания) облаков над земной поверхностью. Условия образования облаков. Строение облаков, их вертикальная мощность. Видимость в облаках.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Самостоятельно разобрать явления Циклон и Антициклон. Осадки и условия их образования. Влияние осадков на видимость. Влияние облачности, осадков и видимости на летную работу.
Тема 5.6. Опасные явления погоды	Лекция, 0,5 ак.ч.	Опасные для авиации метеорологические явления и условия погоды: для полетов на высоких и средних уровнях, для полетов на низких уровнях, в том числе для полетов по правилам визуального пилотирования (ПВП), по аэродрому.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Какие соответствующие меры предосторожности необходимо предпринимать при опасных для авиации метеорологических явлениях.
Тема 5.7. Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET	Лекция, 1 ак.ч.	Международный метеорологический код КН-01. Международный авиационный метеорологический код METAR (SPECI). Схема кода. Кодовое слово COR. Международный авиационный метеорологический код TAF. SIGMET - сообщение для дозвуковых ВС.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Что означат SIGMET - сообщение для дозвуковых ВС.
Тема 5.8. Прогностические карты и их анализ. Авиационные прогнозы	Лекция, 1 ак.ч.	Прогностические карты на указанное фиксированное время: 00, 06, 12, 18 часов UTC. Что должно быть указано на карте (название регионального центра зональных прогнозов, тип карты, дата, период действия, типы используемых единиц измерения с однозначным толкованием). Прогностические карты особых явлений погоды. Прогноз ветра и температуры на высотах.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Какие буквенные сокращения применяют на прогностических картах.
Раздел 6. Основы аэродинамики и динамики полета (5 ак.ч.)		

Тема 6.1. Аэродинамика, основные законы и понятия, определения и ограничения	Лекция, 0,5 ак.ч.	Аэродинамические схемы БВС. Характеристики воздуха. Основные характеристики крыла. Обтекание и распределение давления на крыле. Геометрические характеристики профиля. Обтекание крыла. Подъемная сила и лобовое сопротивление. Критический угол атаки, срыв потока с крыла. Диаметр винта. Геометрический шаг винта. Угол установки лопасти винта.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Обтекание тел воздушным потоком.
Тема 6.2. Аэродинамические силы и моменты, действующие на ВС	Лекция, 0,5 ак.ч.	Основы аэродинамики, динамики полета и летнотехнические характеристики беспилотных воздушных судов. Причина возникновения аэродинамических сил и моментов. Полная аэродинамическая сила.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Аэродинамические спектры.
Тема 6.3. Характеристики крыла и подъемная сила	Лекция, 0,5 ак.ч.	Основные характеристики крыла. Обтекание и распределение давления на крыле. Геометрические характеристики профиля. Обтекание крыла. Подъемная сила и лобовое сопротивление.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Особенности крыла беспилотного моторизованного пароплана. Особенности орнитоптеров.
Тема 6.4. Воздушные винты, принцип работы и конструкции	Лекция, 0,5 ак.ч.	Принцип работы воздушного винта. Преобразование энергии вращения винта в тягу. Параметры винта (диаметр, шаг, число лопастей, угол установки лопастей винта, поступь винта и т.д.). Аэродинамические силы, возникающие на воздушном винте. Зависимость к. п. д. винта от скорости полета. Критический угол атаки, срыв потока с крыла. Диаметр винта.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Геометрический шаг винта. Угол установки лопасти винта.
Тема 6.5. Режимы, динамика и этапы полета	Лекция, 0,5 ак.ч.	Ручной режим. Режим стабилизации. Режим удержания высоты. Режим удержания позиции по GPS. Режим возврата на точку старта. Режим автоматического полета по точкам. Режим автоматического взлета и посадки. Этапы полета (руление, вылет, полет по маршруту и прибытие).

	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Элементы запуска и возвращения воздушного судна.
Раздел 7. Подготовка и выполнение полета с использованием БАС (7 ак.ч.)		
Тема 7.1. Общие правила подготовки к полетам	Лекция, 1 ак.ч.	Уяснение задачи (цели) предстоящего полета; изучение особенностей выполнения полетов в предстоящий период и соответствующих изменений в документах аэронавигационной информации; подбор и подготовка документации, необходимой для выполнения полета (полетов); изучение особенностей эксплуатации авиационной техники, особенностей техники пилотирования и порядка взаимодействия членов экипажа с учетом ожидаемых или возможных условий полета; контроль готовности экипажа к выполнению полета (полетов).
Тема 7.2. Общие правила выполнения полетов	Лекция, 1 ак.ч.	Правила выполнения видов авиационных работ. Авиационно-химические работы в сельском хозяйстве. Воздушные съемки. Лесоавиационные работы. Строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы. Работы с целью оказания срочной медицинской помощи.
Тема 7.3. Требования к подготовке и выполнению полетов	Лекция, 1 ак.ч.	Общие требования, эксплуатационные минимумы аэродромов. Учет заправки топливом и маслом. Рабочее время, полетное время и время отдыха. Подготовка к полету. Запасные аэродромы. Метеорологические условия. Запас топлива и масла. Дополнительные требования при выполнении полетов. Учет сведений о препятствиях. Судовые документы. Перечни минимального исправного оборудования. Бортовые приборы и оборудование. Допуск экипажа ВС к полету.
Тема 7.4. Правила выполнения авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок	Лекция, 1 ак.ч.	Действия КВС, требования и ограничения в действиях экипажа. Минимальная высота полета. Правила визуальных полетов
Тема 7.5. Обеспечение и аэронавигационное обслуживание полетов	Лекция, 1 ак.ч.	Общие требования аэронавигационного обслуживания. Предоставление аэронавигационной информации. Поиск и спасание. Обслуживание воздушного движения.
Тема 7.6. Документация при эксплуатации ВС	Лекция, 1 ак.ч.	Судовые документы: свидетельство о государственной регистрации для воздушных судов, подлежащих государственной регистрации; сертификат (свидетельство) эксплуатанта, сертификат летной годности; разрешение на бортовую радиостанцию, если воздушное судно оборудовано радиоаппаратурой. Документы на каждого члена

		экипажа пилотируемого воздушного судна. Документы, предусмотренные уполномоченным органом в области гражданской авиации.
Тема 7.7. Особенности подготовки и проведения аэросъемочных работ	Лекция, 1 ак.ч.	Цели аэросъемочных работ. Рекогносцировочный полет над районом съемок. Выполнение воздушной съемки группой. Ледовая разведка.
Раздел 8. Безопасность полетов (4 ак.ч.)		
Тема 8.1. Правила разработки и применения систем управления безопасностью полетов у эксплуатанта	Лекция, 1 ак.ч.	Система управления безопасностью полетов. Политика в области безопасности полетов: приоритет вопросов обеспечения безопасности полетов в деятельности эксплуатанта, заявление о предоставлении руководителем заявителя (эксплуатанта) ресурсов, необходимых для реализации политики в области безопасности полетов. Анализ информации по безопасности полетов в целях выявления факторов опасности, связанных с эксплуатацией воздушных судов. Условия для проведения расследований авиационных происшествий или инцидентов в сроки, установленные порядком, утвержденным в соответствии со статьей 95 Воздушного кодекса Российской Федерации. Система документации, в соответствии с которой функционирует СУБП.
Тема 8.2. Факторы опасности и риска	Лекция, 1 ак.ч.	Разрушение БЛА при столкновении с землей. Нанесение вреда жизни и здоровью людей или их имуществу на земле. Столкновение в воздухе с другими летательными аппаратами. Роль человеческого фактора.
Тема 8.3. Проведения надзорных мероприятий за исполнением воздушного законодательства Российской Федерации	Лекция, 0,5 ак.ч.	Ответственность в соответствии с административным и уголовным законодательством Российской Федерации. Федеральная служба по надзору в сфере транспорта. ч. 2 ст. 90 Федерального закона от 31.07.2020 N 248-ФЗ "О Государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации"
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Выявление наиболее частых ошибок и отклонений от требований нормативных документов.
Тема 8.4. Требования и поддержание летной годности	Лекция, 1 ак.ч.	Летная годность. Нормы летной годности. Федеральные авиационные правила «Нормы летной годности беспилотных авиационных систем с воздушным судном вертолетного типа обычной схемы с взлетным весом до 750 кг». ФЗ №294.
Раздел 9. Авиационная безопасность (2 ак.ч.)		

Тема 9.1. Общие сведения об авиационной безопасности в гражданской авиации	Лекция, 0,5 ак.ч	Государственная система обеспечения АБ в РФ. Требование воздушного кодекса. Постановление 897. ФАП по АБ. Основные цели обеспечения авиационной безопасности. Различные подходы к обеспечению авиационной безопасности. Документы, подтверждающие соответствие юридического лица Федеральным авиационным правилам.
Тема 9.2. Понятие акта незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации	Лекция, 0,5 ак.ч	Незаконное вмешательство в деятельность в области авиации. Способы обеспечения авиационной безопасности. Действия должностного лица федерального органа исполнительной власти, уполномоченного в области контроля (надзора) на транспорте.
Тема 9.3. Кибербезопасность	Лекция, 1 ак.ч.	Основные понятия и определения в области кибербезопасности БАС. БАС как объект защиты информации. Киберугрозы БАС. Способы и средства защиты информации. Криптографические методы защиты информации. Типовые уязвимости в системах киберзащиты. Концепции, стандарты и методы обеспечения кибербезопасности критических инфраструктур. Методы определения требований к защите информации. Персональные данные. Система лицензирования и сертификации продукции и услуг по требованиям безопасности информации. Средства обеспечения кибербезопасности. Механизмы обнаружения несанкционированного доступа. Регулярное проведение оценки рисков. Выявление потенциальных уязвимостей. Обеспечение надежного хранения данных, собранных дронами.
Раздел 10. Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС (4 ак.ч.)		
Тема 10.1. Типовые нарушения Воздушного законодательства	Лекция, 1 ак.ч.	Ответственность в соответствии с административным и уголовным законодательством Российской Федерации. Наиболее распространенные нарушения порядка использования воздушного пространства Российской Федерации с использованием БВС. Отсутствие у осуществляющего запуск БВС разрешения соответствующего органа местного самоуправления.
Тема 10.2. Примеры нарушения Воздушного законодательства	Лекция, 0,5 ак.ч	Отсутствие у физических и юридических лиц права на осуществление деятельности по использованию воздушного пространства: отсутствие сертификата эксплуатанта на выполнение авиационно-химических работ, выполнение авиационно-химических работ на воздушных судах, не прошедших государственной регистрации или не поставленных на учет, без обязательной судовой документации, лицами, не имеющими права управлять воздушными судами, без уведомления органов Единой системы организации воздушного движения, и сопряжено с нарушением правил безопасности эксплуатации воздушных судов.

Тема 10.3. Последствия нарушения Воздушного законодательства	Лекция, 0,5 ак.ч.	Статья 271.1. УК РФ Нарушение правил использования воздушного пространства Российской Федерации. Статья 4. Воздушного кодекса Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ «Ответственность за нарушение воздушного законодательства Российской Федерации». Статья 11.4. Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях «Нарушение правил использования воздушного пространства».
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Выявление наиболее распространенных нарушений Воздушного законодательства.
Тема 10.4. Нарушение использования частотных диапазонов	Лекция, 0,5 ак.ч	Статья 13.4. Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ «Нарушение требований к использованию радиочастотного спектра, правил радиообмена или использования радиочастот, несоблюдение норм или параметров радиоизлучения». Лицензия на использование частот.
Промежуточная аттестация по теме N 1 "Общая нормативно-техническая информация"	1 ак.ч.	тестирование
Модуль №2 Устройство и эксплуатация БАС (35 ак.ч.)		
Раздел 11. Конструктивные особенности видов БАС (4 ак.ч.)		
Тема 11.1. Конструктивные особенности БАС в составе с БВС самолетного типа	Лекция, 1 ак.ч.	Типы конструкций БВС, их особенности, преимущества и недостатки. Назначение фюзеляжа, крыла, шасси, оперения, требования, предъявляемые к ним, их конструктивные особенности. Силовой набор. Продольный и поперечный набор. Назначение и расположение органов управления и рулевых поверхностей (руля высоты, направления, элеронов, спойлеров). Принцип управления БВС
Тема 11.2 Конструктивные особенности БАС в составе с БВС вертолетного типа	Лекция, 1 ак.ч.	Конструктивные особенности БВС с одноосной и двухосной схемой. Применение в народном хозяйстве. Роль и назначение несущего винта, рулевого винта. Способность зависания. Режим авторотации. Расположение органов управления. Взлет и виды взлета. Посадка и виды посадки.
Тема 11.3 Конструктивные особенности БАС в составе с БВС мультироторного типа	Лекция, 0,5 ак.ч.	.Отечественные и зарубежные. Типы конструкций БВС, их особенности, преимущества и недостатки. Винтомоторная группа, виды. Назначение и расположение органов управления. Принцип управления БВС. Взлет и виды взлета. Посадка и виды посадки.

		Силовые установки: Электрические, поршневые, гибридные. Их отличия, преимущества, недостатки. Условия эксплуатации. Система питания, топливная система
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Анализ конструкции БВС типа «Квадрокоптер»
Тема 11.4. Конструктивные особенности БАС в составе с БВС типа конвертоплан	Лекция, 0,5 ак.ч.	Совмещение конструктивных особенностей БВС самолётного и вертолётного типа. Вертикальный взлёт-посадка. Совмещение различных типов полезной нагрузки. Аэродинамическая схема.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Отличительные особенности конвертоплана.
Раздел 12. Дополнительные устройства взлета и посадки (3 ак.ч.)		
Тема 12.1. Катапульты и аэрофинишеры	Лекция, 1 ак.ч.	Катапультно-аэрофинишерные БПЛА. Способы взлета малоразмерных беспилотных летательных аппаратов с катапульты. Состав катапульты. Недостаточная надежность взлета летательного аппарата. Способ посадки беспилотного самолета на аэрофинишер. Технические ограничения в части осуществления посадочных режимов. Сложная роботизированная конструкция аэрофинишера и ограничения по весу и посадочной скорости принимаемых беспилотников.
Тема 12.2. Парашютные системы	Лекция, 1 ак.ч.	Обеспечение безопасности спуска БПЛА при любых погодных условиях. Скорость спуска. Отделение контейнера с аккумуляторными батареями. Якорение фала. Основные недостатки парашютной технологии посадки БЛА.
Тема 12.3. Системы посадочной амортизации	Лекция, 0,5 ак.ч.	Системы посадочной амортизации. Системы посадки на ограниченные по площади и движущиеся объекты. Беспилотный самолет с парашютной системой посадки.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Использование ползкового шасси для амортизации удара при посадке.
Раздел 13. Устройства управления и/или контроля полетом БВС (5 ак.ч.)		
Тема 13.1. Оснащение рабочего места внешнего пилота	Лекция, 1 ак.ч.	Станция внешнего пилота (СВП), необходимое оборудование. Требования к рабочим местам внешнего экипажа БАС. Обзор с рабочего места внешнего пилота.

Тема 13.2.Основные виды и функциональные элементы пункта дистанционного управления (ПДУ)	Лекция, 1 ак.ч.	Расположение и конструкция органов управления СВП. Система приема сигналов от БПЛА, система отправки сигналов судну, системы приема и обработки изображения на мониторе, системы приема тепловизионного, инфракрасного изображения, пульт управления внешнего пилота (включая системы программирования полетов и полетного задания)
Тема 13.3. Основные функции программного обеспечения для составления программы полета и ее ввод в пилотажно-навигационном комплексе (ПНК) БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Определение ПНК. Пилотажный и навигационный комплексы. Общее назначение ПНК. Задача построения навигационной программы полета. Пилотажные задачи. Задачи контроля ПНК и режимов полета. Обеспечение выполнения полетного задания в различных географических регионах, климатических условиях, днем и ночью, в простых и сложных метеоусловиях.
Тема 13.4.Дистанционное (ручное) пилотирование БВС	Лекция, 1 ак.ч.	Управление с дистанционного пульта управления в пределах оптической наблюдаемости или по видовой информации, поступающей с видеокамеры переднего обзора. Поддержание нужного курса, высоты и т.д.
Тема 13.5. Средства и методы наблюдения воздушного судна в полете	Лекция, 1 ак.ч.	Первичная и вторичная радиолокация. Автоматическое зависимое наблюдение (АЗН). Адресное АЗН. АЗН радиовещательного типа.
Раздел 14. Линии С2 и С3 - назначение, функции, требования (3 ак.ч.)		
Тема 14.1. Общие требования к авиационной подвижной связи	Лекция, 1 ак.ч.	Определение и задачи авиационной подвижной связи. Автономный ретранслятор авиационной подвижной связи.
Тема 14.2. Аналоговые и цифровые каналы радиосвязи	Лекция, 0,5 ак.ч.	Приемный радиоцентр для организации авиационной подвижной электросвязи в ОВЧ-, ВЧ- и УВЧ-диапазонах (обеспечение приема информации в аналоговом и цифровом видах диспетчерскими службами ОВД от экипажей воздушных судов), а также для организации авиационной фиксированной электросвязи.
Тема 14.3. Классификация и назначение диапазонов радиоволн	Лекция, 0,5 ак.ч.	Деление радиоволн на диапазоны. Применение сантиметровых, миллиметровых волн в радиолокации, радиоастрономии, радиоспектроскопии, спутниковой связи. Длинные, средние, короткие, метровые волны используются - радиовещание, радионавигация, радиотелеграфии, телевидении, сотовая связь. Децимиллиметровые волны — инфракрасное излучение (оптическая связь).

Тема 14.4. Общие вопросы киберзащищенности каналов связи	Лекция, 1 ак.ч.	Надежность канала управления С2. Своевременная реакция БВС на управляющие команды и эффективное предотвращение столкновений. Криптостойкость канала С2 к умышленному перехвату и подмене сигнала. Организация канала связи С3 (Command, Control and Communication) между станцией внешнего пилота и БВС. При наличии каналов связи "внешний пилот – БВС " и "БВС – УВД" - особые требования по кибербезопасности, исключающие возможность внешнего вмешательства через каналы связи в управление БВС.
Раздел 15. Силовые установки и источники энергии (4 ак.ч.)		
Тема 15.1. Виды, принципы работы, обслуживание силовых установок	Лекция, 1 ак.ч.	Назначение силовой установки и её систем. Характеристики двигателей. Принцип функционирования. Особенности эксплуатации. Сравнительный анализ конструкционных схем силовой установки. Монтаж и демонтаж двигателя. Монтаж и демонтаж воздушного винта.
Тема 15.2. Виды и основные характеристики источников энергии для силовых установок	Лекция, 1 ак.ч.	Литий-полимерные и литий-ионные батареи. Удельная масса (Вт/кг) и объёмная удельная энергия (Вт/дм ³) батарей. Массовая удельная энергия двигателей разных БПЛА. Использование гибридных систем, состоящих из батарей и топливных элементов.
Тема 15.3. Правила использования и хранения АКБ	Лекция, 1 ак.ч.	Спецификация АКБ. Напряжение АКБ и количество элементов. Номинальное напряжение элементов. Емкость и размер АКБ. С-рейтинг (скорость разряда). С-рейтинг заряда (Charge Rate). Основные разъемы АКБ. Внутреннее сопротивление батареи. Выбор оптимальной емкости АКБ и зарядного устройства. Место, средства для безопасной зарядки АКБ и меры предосторожности. Рекомендации по эксплуатации АКБ. Рабочий диапазон температур батареи. Правила хранения АКБ.
Тема 15.4. Правила использования топлива, смесей и газов	Лекция, 1 ак.ч.	Топливная система: конструкция (предотвращение попадания воздуха), очередность использования баков. Воспламенение паров топлива внутри системы. Количество топлива в баке. Невырабатываемый остаток топлива в баках.
Раздел 16. Функции экипажа при эксплуатации БАС (4 ак.ч.)		
Тема 16.1. Техническое и наземное обслуживание БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Определение состава средств наземного обслуживания (СНО) с учетом класса и предназначения БАС: станции внешнего пилота, стартовые и посадочные средства, включая, пусковые установки, парашюты, аэрофинишеры, тренажеры и их программно-аппаратное обеспечение для подготовки экипажа и обслуживающего персонала, средства транспортировки и жизнеобеспечения, вспомогательные обеспечивающие

		средства, включая аппаратуру и оборудование для пред- и послеполетного контроля БВС, предназначены для подготовки БВС к полету, обслуживания БВС после полета, проведения текущих регламентных и ремонтных работ, а также для хранения средств комплекса.
Тема 16.2. Текущий и восстановительный ремонт БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих. Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов. Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.
Тема 16.3. Подготовка БАС к полетам	Лекция, 1 ак.ч.	Место проведения предполетной подготовки БАС. Время, необходимое на предполетную подготовку. Предполетные указания. Прием и проверка готовности к полету ВС (НПУ БВС), подготовка и проверка рабочих мест кабины (наземных станций) к предстоящему полетному заданию. Передача сообщения о выполнении полета БВС внешним пилотом в РЦ ЕС ОрВД (Центр ОВД - управления полетами) не позднее чем: • через 5 минут после фактического запуска (или в случае задержки, переноса или отмены запуска); • через 10 минут после посадки об окончании деятельности; • немедленно при возникновении нештатных ситуаций, связанных с эксплуатацией БВС.
Тема 16.4. Управление / контроль полета одного или нескольких БВС	Лекция, 1 ак.ч.	Управление полетом БВС с пункта/пунктов управления по линиям передачи данных между дистанционно пилотируемым воздушным судном и станцией внешнего пилота. Исключение возможности несанкционированного доступа посторонних лиц к беспилотным воздушным судам, на пункты управления. Защита линий управления и контроля, каналов связи от несанкционированного доступа и попыток намеренного искажения информации. Окончательные решения о взлете, полете и посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром или о вынужденной посадке в случае явной угрозы безопасности полета беспилотного воздушного судна. Меры по обеспечению безопасного завершения полета беспилотного воздушного судна
Раздел 17. Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа (6,5 ак.ч.)		
Тема 17.1. Попадание в опасные погодные явления	Лекция, 1 ак.ч.	Что относится к особым случаям в полете? Особые ситуации по степени опасности. Меры по уменьшению опасности от потери устойчивого управления БВС. Порядок обхода мощно-кучевой, кучево-дождевой облачности и зон сильных ливневых осадков.

		Полет под облаками или выше их. Вертикальное расстояние от БВС до нижней границы облаков. Высота полета БВС над рельефом местности и искусственными препятствиями.
Тема 17.2. Потеря сигнала ГНСС	Лекция, 1 ак.ч.	Действующие мировые спутниковые системы. Технологии пространственного позиционирования – спутниковые и инерциальные методы пространственной навигации (ГНСС+ИНС). Действия внешнего пилота при неисправности модуля GPS. Выбор площадки для совершения аварийной посадки. Снижение высоты и выброс парашюта. Действия внешнего пилота. Проверка работы режима Return To Home. Точки для возврата “домой”.
Тема 17.3. Потеря сигнала в канале C2/C3	Лекция, 1 ак.ч.	Линии обмена данными C2/C3. Речевая связь, линия передачи данных. Прослушивание общей частоты. ОВЧ-радиостанция для обеспечения связи с органом ОВД и выполнения требований, касающихся предоставления обслуживания и связи в аварийных ситуациях. Аварийная частота 121,5 МГц
Тема 17.4. Отключение двигателя в полете, потеря тяги	Лекция, 1 ак.ч.	Что такое мощность двигателя? Возможные неисправности и их устранение. Организация поисков. Индикация неисправности. Действия внешнего пилота. Действия экипажа при недостаточном расчетном времени полета для возвращения летательного аппарата к месту посадки.
Тема 17.5. Разряд АКБ ниже допустимого, аварийный остаток топлива	Лекция, 0,5 ак.ч.	Разряд АКБ ниже допустимого, аварийный остаток топлива. Рабочий диапазон температур. Завершение полета при напряжении каждой банки 3,5-3,6 В. Запрет на разряжение батареи до 0. Нелинейное снижение напряжения в LiPo по мере расхода емкости. Резкое падение напряжения при достижении значение 3,5 – 3,6 В.
Тема 17.6. Опасное сближение с пилотируемым воздушным судном	Лекция, 1,5 ак.ч.	Нарушение правил использования воздушного пространства. Административный штраф. Вторжение неопознанных объектов в зоны аэропортов и опасное сближение их с пилотируемыми воздушными судами. Необходимость автоматизировать взаимодействие между летательными аппаратами. Столкновения «беспилотников» с линиями электропередач. Взаимодействие «борт-борт» (V2V) с определением взаимного положения, передачей воздушной обстановки внешнему пилоту дрона и экипажу пилотируемого судна (самолета или вертолета)
Тема 17.7. Поиск БВС при внештатной посадке вне зоны прямой видимости	Лекция, 0,5 ак.ч.	Доклад в РЦ ЕС ОрВД при потере связи с БПЛА. Порядок организации поиска БПЛА. Использование приспособления из комплекта СПП-3 при падении БПЛА в крону дерева.

Раздел 18. Документация (5,5 ак.ч.)		
Тема 18.1. Руководства по технической и летной эксплуатации БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Содержание Федеральных авиационных правил.
Тема 18.2. Руководство по производству полетов	Лекция, 1,5 ак.ч.	Руководство по производству полетов (РПП). Процедуры, указания и рекомендации относительно организации полетов и летной эксплуатации БАС. Разделы РПП: Данные об эксплуатанте. Организация и ответственность. Система обеспечения безопасности полетов. Обеспечение полетов. Организация летной эксплуатации. Действия в случае нештатных ситуаций, происшествий. Ограничения.
Тема 18.3. Формуляр БАС, назначение и порядок ведения	Лекция, 0,5 ак.ч.	Разница между паспортом и формуляром БПЛА. Тактико-технические характеристики БПЛА, Необходимость периодической фиксации эксплуатационных показателей.
Тема 18.4. Журнал подготовки БАС к полетам	Лекция, 1 ак.ч.	Технический журнал. Информация о наземной станции управления и типах БВС, управляемых/контролируемых с ее использованием, произведенных полетах, обнаруженных неисправностях, техническом обслуживании, ремонте и других работах выполняемых на БАС в процессе эксплуатации. Контроль технического состояния БАС, фиксация технических параметров и действий экипажа в процессе эксплуатации системы, контроль произведенных работ. Ответственный за своевременность заполнения журнала БАС.
Тема 18.5. Летная книжка специалиста по эксплуатации БАС	Лекция, 0,5 ак.ч.	Назначение и содержание летной книжки члена экипажа БАС.
Промежуточная аттестация по теме N 2 "Устройство и эксплуатация БАС"	1 ак.ч.	тестирование
Модуль №3 Наземная подготовка теория (22,5 ак.ч.)		
Раздел 19. Обслуживание БАС (4,5 ак.ч.)		
Тема 19.1. Противообледенительная обработка БВС	Лекция, 0,5 ак.ч.	Полеты в условиях обледенения. Противообледенительная система.

Тема 19.2. Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Правила расследования авиационных происшествий и авиационных инцидентов с государственными воздушными судами в Российской Федерации. Классификация авиационных событий. Аварийные ситуациях во время выполнения полета. Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна. Авиационные происшествия. Авиационные инциденты. Чрезвычайные и наземные происшествия. Оценка предупреждений и прогнозов погоды.
Тема 19.3. Применяемые АКБ, топливо, газы, их характеристики и заправка БВС	Лекция, 1 ак.ч.	Применяемые для заправки смеси. АКБ. К чему приводит полный разряд АКБ. Техническое обслуживание.
Тема 19.4. Порядок ведения полетной документации вида БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Судовые документы. Документы на каждого члена экипажа. Документы, предусмотренные уполномоченным органом в области гражданской авиации. Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов. Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения. Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна. Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации.
Тема 19.5. Процедуры и порядок выполнения полетов при наличии допустимых неисправностей вида БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Летно-технические характеристики воздушного судна, приведенные в руководстве по летной эксплуатации (РЛЭ), которые позволяют выполнить полет. Категория незначительного риска. Регулируемая категория приемлемого риска. Полеты VLOS.
Раздел 20. Подготовка к полету (8 ак.ч.)		
Тема 20.1. Навигационная подготовка полета	Лекция, 1 ак.ч.	Подбор и подготовка карт, прокладка маршрута. Изучение маршрута полета и аэродромов.
Тема 20.2. Последствия изменения маршрутов УВД	Лекция, 1 ак.ч.	Правила выполнения полета по смещенной траектории. Навигационное содействие, оказываемое органам ОВД при отклонении от курса воздушного судна. Предоставление другим органам ОВД информации относительно отклонившегося от курса воздушного судна и переданных этому воздушному судну рекомендаций.

Тема 20.3. Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Знакомство с комплектующими частями и перечнем оборудования БПЛА. Возможные режимы полета. Изучение руководства пользователя и руководства по технике безопасности. Изучение сигналов индикаторов состояния дрона.
Тема 20.4. Навигационная подготовка	Лекция, 1 ак.ч.	Изучение местности в предполагаемой точке старта. Определение положения сторон света. Определение направления и скорости ветра (направление и скорость ветра у поверхности земли и на рабочей высоте могут отличаться). Определение направления маршрута относительно НСУ, убедиться в отсутствии препятствий в этом направлении для обеспечения прямой радиовидимости. Определение направления запуска, убедиться в отсутствии препятствий в этом направлении. Убедиться в отсутствии препятствий в зоне посадочной глиссады. Выбор площадки посадки.
Тема 20.5. Розыгрыш и разбор полетов	Лекция, 1,5 ак.ч.	Розыгрыш полетов для отработки взаимодействия между экипажами и лицами группы руководства полетами (ГРП) на различных этапах полета и в особых ситуациях в полете в соответствии с плановой таблицей полетов. Розыгрыш полетов методом "пеший полетному". Предварительный разбор полетов. Журнал РП (замечания о качестве инженерно-авиационного, метеорологического, аэродромно-технического, радиотехнического и радиолокационного обеспечения полетов). Полный разбор полетов.
Тема 20.6. Инструкция по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов типовые	Лекция, 1 ак.ч.	Руководство по летной эксплуатации (РЛЭ). Взаимодействие и технология работы членов экипажа. Методы технической подготовки БПЛА к предстоящему полету и указания о необходимых технологических операциях, выполняемых каждым членом экипажа и экипажем в целом. Карта контрольной проверки. Формирование разделов карты в соответствии с установленными рубежами выполнения контрольных проверок. Доклад соответствующего члена экипажа о результате выполнения контрольной операции.
Тема 20.7. Руководство по производству полетов типовое	Лекция, 1 ак.ч.	Раздел 1. "Общие положения". Раздел 2. "Описание местоположения полета". Раздел 3. "Район полета". Раздел 4. "Выполнение полетов". Раздел 5. "Обеспечение безопасности полетов воздушных судов и обслуживание воздушного движения". Раздел 6. "Обслуживание воздушного движения". Раздел 7. "Обеспечение полетов". Раздел 8. "Рекомендации по уменьшению неблагоприятного воздействия воздушных судов на окружающую среду". Раздел 9. "Приложения". Раздел 10. "Лист регистрации изменений и дополнений к Инструкции".
Раздел 21. Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида (10 ак.ч.)		

Тема 21.1. Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида	Лекция, 1 ак.ч.	БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа. Определение, составные части БАС и их взаимодействие
Тема 21.2. Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя	Лекция, 1 ак.ч.	Обслуживание БАС. Развертывание комплекса. Предполетная подготовка БВС. Свёртывание комплекса и подготовка к выезду
Тема 21.3. Расчет эксплуатационных характеристик	Лекция, 1 ак.ч.	Полезная нагрузка БВС и ее летная эксплуатация. Виды задач, исходящих из области применения БВС.
Тема 21.4. Допустимые неисправности	Лекция, 1 ак.ч.	Назначение, основных измерительных приборов и контрольной проверочной аппаратуры. Правила наладки измерительных приборов и контрольной проверочной аппаратуры. Основные правила и процедуры по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности, дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.
Тема 21.5. Ограничения на вид БАС	Лекция, 1 ак.ч.	Полеты с учетом конкретных ограничений летно-технических характеристик: по массе, скорости, предельной высоте, скорости набора высоты и снижения.
Промежуточная аттестация по теме N 3 "Наземная подготовка теории"	1 ак.ч.	тестирование
Квалификационный экзамен по теоретической подготовке	4 ак.ч.	тестирование
Модуль №4 Устройство и обслуживание БАС (23 ак.ч.)		
Раздел 22. Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа (5 ак.ч.)		
Тема 22.1. Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида и типам	Практическое занятие 1 ак.ч.	Анализ назначения, конструкции, принципа работы и применения беспилотных авиационных систем и их элементов

Тема 22.2. Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя	Практическое занятие 1 ак.ч.	Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы. Станция внешнего пилота. Планер беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси). Двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна. Бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы). Комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля). Наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
Тема 22.3. Расчет эксплуатационных характеристик	Практическое занятие 1 ак.ч.	Влияние установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна в полете. Настройка полезной нагрузки и составление полётных программы с учетом особенностей полезной нагрузки, установленного на БВС.
Тема 22.4. Допустимые неисправности	Практическое занятие 1 ак.ч.	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов. Ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов. Анализ причин снижения надежности аккумуляторных батарей.
Тема 22.5. Ограничения на вид БАС	Практическое занятие 1 ак.ч.	Системные возможности и ограничения: о максимальном разрешенном взлетном весе, о максимальной поступательной скорости и скороподъемности, о экологических ограничениях, таких как максимальная сила ветра, устойчивость к дождю и влаге, температурный диапазон для правильной работы системы, способность самостоятельно обходить препятствия, невосприимчивость к помехам.
Раздел 23. Обслуживание БАС (4,5 ак.ч.)		
Тема 23.1. Противообледенительная обработка БВС	Практическое занятие 0,5 ак.ч.	Обледенение. Причины обледенения. Виды обледенения. Интенсивность обледенения. Обледенение во внутримассовых облаках. Обледенение во фронтальных облаках. Обледенение и пассивные способы борьбы с обледенением.
Тема 23.2. Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида и типа БАС	Практическое занятие 1 ак.ч.	Анализ функциональных элементов систем неисправностей и отказов беспилотных авиационных систем, методы их обнаружения. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов различных типов. Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности станции внешнего пилота. Порядок ведения учёта срока службы, наработки

		объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов.
Тема 23.3. Применяемые АКБ, топливо, газы, их характеристики и заправка БВС	Практическое занятие 1 ак.ч.	Порядок подготовки к эксплуатации бортового энергетического оборудования (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы). Технические характеристики АКБ. График разряда АКБ. Расчет продолжительности полета.
Тема 23.4. Порядок ведения полетной документации вида БАС	Практическое занятие 1 ак.ч.	Ознакомление с видами документации. Федеральные авиационные правила использования воздушного пространства. Заполнение документации. Составление плана полета на установление местного режима.
Раздел 24. Подготовка к полету (13,5 ак.ч.)		
Тема 24.1. Навигационная подготовка полета	Практическое занятие 1 ак.ч.	Общая, предварительная и предполетная штурманская подготовка летного состава, и ее содержание. Изучение района полетов. Общая подготовка полетной и бортовой карты.
Тема 24.2. Последствия изменения маршрутов УВД	Практическое занятие 1 ак.ч.	Нарушения интервалов и опасные сближений (ОС) по причине ошибочных действий диспетчера. Обеспечение безопасности полётов. Ответственные решения по прогнозированию и определению конфликтов между ВС на основе неполной информации, решение в условиях дефицита времени.
Тема 24.3. Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС	Практическое занятие 1 ак.ч.	Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов. Основные правила и процедуры проведению проверок исправности, работоспособности и готовности станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению.
Тема 24.4. Навигационная подготовка	Практическое занятие 1 ак.ч.	Изучение маршрута полета, средств РТО и метеорологических условий. Разработка штурманского плана полета. Штурманская проверка готовности летчика (экипажа) к полету
Тема 24.5. Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI	Практическое занятие 1 ак.ч.	Метеорологические и аэрологические коды. Карты погоды. Метеорологическая обстановки по картам погоды. Использование аэрологической диаграммы для оценки устойчивости атмосферы.
	Самост. работа 0,5 ак.ч.	Порядок метеорологического обеспечения полетов и перелетов. Учет авиационно-климатических особенностей района базирования и полетов.

Тема 24.6. Розыгрыш полетов	Практическое занятие 1 ак.ч.	Отработка последовательности действий при осуществлении полетов в различных метеорологических и геополитических условиях
Тема 24.7. Изучение инструкции по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов	Практическое занятие 1 ак.ч.	Изучить описание того, как подготовить систему к работе: описание основных компонентов системы, правила управления и возможность их изменения в соответствии с индивидуальными предпочтениями, перечень функций и оборудования, влияющих на безопасность полетов, как настроить функции экстренной помощи и помощи в полете, процесс обновления программного обеспечения, процедуру ввода индивидуального номера оператора в систему (если в вашем дорн уже есть такая функция), соображения безопасности, касающиеся: закрепления груза и дополнительного оборудования, предотвращения травм от пропеллеров или других острых краев, хранения и эксплуатации аккумуляторных батарей, необходимых сервисных мероприятий.
	Самост. работа 1 ак.ч.	Отработка составления карты контрольных докладов.
Тема 24.8. Изучение Руководства по производству полетов организации, осуществляющей практическую подготовку	Практическое занятие 1 ак.ч.	Плановая таблица полетов. Общая подготовка расчетов беспилотных летательных аппаратов к полетам. Задачи на полеты расчетам беспилотных летательных аппаратов. Прием и проверка расчетами беспилотных летательных аппаратов готовности к полетам комплексов с беспилотными летательными аппаратами, подготовка и проверка рабочих мест к предстоящему полетному заданию в соответствии с руководством по эксплуатации БЛА (РЭК БЛА)
	Самост. работа 1 ак.ч.	Создание полётной миссии под определённую задачу. Оформление плана полета и подготовка разрешительной документации.
Промежуточная аттестация по теме N 4 "Устройство и обслуживание БАС - практика"	3 ак.ч.	тестирование
Модуль № 5 Летная практика и итоговый экзамен (24 ак.ч.)		
Раздел 25. Летная практика на определенном типе БВС изучаемого вида (24 ак.ч.)		

Тема 25.1. Летная тренировка по ПВВ (прямая визуальная видимость)	Практическое занятие 4 ак.ч.	Планирование и предполётная подготовка беспилотного воздушного судна. Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений. Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна.
Тема 25.2. Летная тренировка по ППП (правила приборного полета)	Практическое занятие 10 ак.ч.	Работа с наземной станцией внешнего пилота и соответствующими конфигураторами. Разработка полётной миссии с учетом типа беспилотного воздушного судна и текущей задачи. Выполнение автономного полёта в соответствии с полётным заданием. Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна.
Тема 25.3. Проверочные полеты	Практическое занятие 4 ак.ч.	Выполнение полета по индивидуальному заданию инструктора
Квалификационный экзамен ПВВ	2 ак.ч.	Выполнение полета по индивидуальному заданию инструктора
Квалификационный экзамен ППП	4 ак.ч.	Выполнение полета по индивидуальному заданию инструктора

4. Календарный учебный график

Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным неделям и (или) дням. Календарный учебный график разрабатывается ООО «ЦБС» самостоятельно с учетом выбранной очной формы обучения.

Учебные месяцы/недели	1-й месяц/недели				2-й месяц/недели
	1	2	3	4	1
1. Раздел - Введение в программу (1,5 ак.ч.)	Т- 1,5 ак.ч.				
2. Раздел - Общие сведения о воздушном законодательстве (2,5 ак.ч.)	Т- 2,5 ак.ч.				
3. Раздел - Использование воздушного пространства (4 ак.ч.)	Т- 4,0 ак.ч.				
4. Раздел - Воздушная навигация (10 ак.ч.)	Т- 10 ак.ч.				
5. Раздел - Авиационная метеорология (7,5 ак.ч.)	Т- 5,0 ак.ч. С- 2,5 ак.ч.				
6. Раздел - Основы аэродинамики и динамики полета (5 ак.ч.)	Т- 2,5 ак.ч. С- 2,5 ак.ч.				
7. Раздел - Подготовка и выполнение полета		Т- 7,0 ак.ч.			

с использованием БАС (7,0 ак.ч.)					
8. Раздел - Безопасность полетов (4,0 ак.ч.)		Т- 3,5 ак.ч. С- 0,5 ак.ч.			
9. Раздел - Авиационная безопасность (2,0 ак.ч.)		Т- 2 ак.ч.			
10. Раздел - Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС (3,0 ак.ч.)		Т- 2,5 ак.ч. С- 0,5 ак.ч.			
Промежуточная аттестация по теме N 1 "Общая нормативно-техническая информация"(1,0 ак.ч.)		ПА- 1,0 ак.ч.			
11. Раздел - Конструктивные особенности видов БАС (4,0 ак.ч.)		Т- 3,0 ак.ч. С- 1,0 ак.ч.			
12. Раздел - Дополнительные устройства взлета и посадки (3,0 ак.ч.)		Т- 2,5 ак.ч. С- 0,5 ак.ч.			
13. Раздел - Устройства управления и/или контроля полетом БВС (5,0 ак.ч.)		Т- 5,0 ак.ч.			
14. Раздел - Линии С2 и С3 - назначение, функции, требования (3,0 ак.ч.)		Т- 3,0 ак.ч.			
15. Раздел - Силовые установки и источники энергии (4,0 ак.ч.)			Т- 4,0 ак.ч.		
16. Раздел - Функции экипажа при эксплуатации БАС (4,0 ак.ч.)			Т- 4,0 ак.ч.		
17. Раздел - Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа. (6,5 ак.ч.)			Т- 6,5 ак.ч.		
18. Раздел – Документация (4,5 ак.ч.)			Т- 4,5 ак.ч.		
Промежуточная аттестация по теме N 2 "Устройство и эксплуатация БАС"(1 ак.ч.)			ПА- 1,0 ак.ч.		
19. Раздел - Обслуживание БАС (4,5 ак.ч.)			Т- 4,5 ак.ч.		
20. Раздел - Подготовка к полету (8,0 ак.ч.)			Т- 6,5 ак.ч. С- 0,5 ак.ч.	С- 1,0 ак.ч.	
21. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида (5,0 ак.ч.)				Т- 5,0 ак.ч.	
Промежуточная аттестация по теме N 3 "Наземная подготовка теории"(1,0 ак.ч.)				ПА – 1,0 ак.ч.	

Квалификационный экзамен по теоретической подготовке "(4,0 ак.ч.)				ИА – 4,0 ак.ч.	
22. Раздел - Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа (5,0 ак.ч.)				П – 5,0 ак.ч.	
23. Раздел - Обслуживание БАС (4,5 ак.ч.)				П - 3,5 ак.ч. С – 1,0 ак.ч.	
24. Раздел - Подготовка к полету (10,5 ак.ч.)				П – 8,0 ак.ч. С - 2,5 ак.ч.	
Промежуточная аттестация по теме N 4 "Устройство и обслуживание БАС - практика" (3,0 ак.ч.)					Т – 3,0 ак.ч.
25. Раздел - Летная практика на определенном типе БВС изучаемого вида (18 ак.ч.)					П - 18 ак.ч.
Квалификационный экзамен ПВВ (2,0 ак.ч.)					ИА – 2,0 ак.ч.
Квалификационный экзамен ППП (4,0 ак.ч.)					ИА – 4,0 ак.ч.

Условные обозначения и количество часов:

Всего: 152 ак.ч.

Т – теоретическая подготовка (лекции) – 89 ак.ч.

П – практическая подготовка (практика) – 34,5 ак.ч.

С – самостоятельная работа – 12,5 ак.ч.

ПА – промежуточная аттестация – 6 ак.ч.

ИА – квалификационный экзамен – 10 ак.ч.

5. Порядок контроля знаний, навыков (умений)

5.1. Контроль за успеваемостью проводится путем текущей проверки знаний и навыков обучающихся, а также путем проведения промежуточной аттестации и итоговой аттестации в форме двухэтапного квалификационного экзамена по теоретической и практической части программы.

5.2. Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения обучающимся модулей (дисциплин, тем) программы и проводится в виде зачетов.

5.3. По результатам любого из видов промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной системе «зачтено», «не зачтено». Зачеты проводятся в виде тестирования.

5.4. Слушатели, успешно прошедшие промежуточную аттестацию, допускаются к практическим занятиям: наземной подготовке БАС и летной подготовке БАС.

5.5. Итоговая аттестация осуществляется Квалификационной комиссией в форме двухэтапного квалификационного экзамена, в который включает в себя на первом этапе проверку теоретических знаний, а на втором этапе практических умений в пределах требований настоящей программы и 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", и выполнение практического квалификационного задания.

5.6. В ходе проверки теоретических знаний в рамках итоговой аттестации в форме компьютерного тестирования каждому обучающемуся должно быть задано не менее 20 (двадцати) вопросов/тестовых заданий по специализированному курсу теоретической подготовки.

5.7. В ходе проведения практической подготовки и контроля полученных навыков (умений) обеспечивается заполнение "Журнала практической подготовки" с указанием сроков и мест проведения подготовки, видов подготовки, видов и типов БАС, промежуточными и итоговой отметкой о результате выполнения заданий. Записи журнала удостоверяются подписью Слушателя и Преподавателя.

5.8. Соискатель подтверждает свое соответствие квалификации требованиям к квалификации в случае успешного прохождения теоретической (не менее 75% правильных ответов) и практической (все задания выполнены) частей профессионального экзамена.

6. Планируемые результаты освоения программы

6.1. В результате освоения программ профессионального обучения, слушатель должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для получения соответствующих компетенций, в том числе ОТФ, предусмотренных профессиональным стандартом "Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее", утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.07.2018г. N 447н:

ОТФ А) Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров;

ОТФ В) Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;

6.2. В результате освоения программ профессионального обучения, слушатель должен уметь выполнять следующие трудовые функции:

Описание трудовых функций

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно массой 10 килограммов и менее, применяемых в условиях прямой визуальной видимости, вне зон с ограничениями, на высоте до 150 метров.	3	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	А/01.3	3
			Управление (контроль) полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	А/02.3	3
			Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	А/03.3	3
			Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее	А/04.3	3
В	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.	3	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	В/01.3	3
			Управление (контроль) полетом одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	В/02.3	3
			Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных	В/03.3	3

			судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее		
			Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	В/04.3	3

По ТФ А/01.3 слушатель должен знать:

правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;

нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;

нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов;

порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;

основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 10 кг в ожидаемых условиях эксплуатации;

требования эксплуатационной документации;

летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов;

порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;

порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна;

специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций;

порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов;

правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов.

По ТФ А/01.3 слушатель должен уметь:

использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций;

получать и анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;

использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна;

составлять полетное задание и план полета;

оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотной авиационной системы;

оформлять полетную и техническую документацию.

По ТФ А/02.3 слушатель должен знать:

нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства российской федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов;

порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве;

основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном;

требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна;

правила ведения радиосвязи;

порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;

порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна;

технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;

порядок проведения послеполетных работ;

порядок действий для недопущения доступа посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;

правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций;

ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.

По ТФ А/02.3 слушатель должен уметь:

осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;

осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного беспилотного воздушного судна;

распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;

определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;

принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном;

принимать меры по недопущению доступа посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;

выполнять послеполетные работы;

оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов.

По ТФ А/03.3 слушатель должен знать:

требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы;

перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;

назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;

характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы;

порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;

порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ;

классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;

порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна;

требования охраны труда и пожарной безопасности;

правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровки беспилотной авиационной системы;

правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

По ТФ А/03.3 слушатель должен уметь:

читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;

оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;

осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;

выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;

использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;

заправлять топливом, маслом, специальными жидкостями и заряжать газами, дозаправлять (дозаряжать);

обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем;

эксплуатировать наземные источники электропитания;

устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование;

буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);

использовать взлетные устройства (приспособления);

производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;

проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;

использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровки беспилотной авиационной системы;

оформлять техническую документацию.

По ТФ А/04.3 слушатель должен знать:

назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов;

порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры;

классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;

технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта;

правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

По ТФ А/04.3 слушатель должен уметь:

использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы;

применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы;

оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем;

выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы;

оформлять техническую документацию.

По ТФ В/01.3 слушатель должен знать:

правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;

нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов;
порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;

нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов;

порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;

основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 30 кг в ожидаемых условиях эксплуатации;

требования эксплуатационной документации;

летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов;

порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;

правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения;

порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;

порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов;

правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в цифровом виде с использованием специализированных сервисов.

По ТФ В/01.3 слушатель должен уметь:

читать аэронавигационные материалы;

получать и анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;

использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций;

использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;

выполнять аэронавигационные расчеты;

составлять полетное задание и план полета;

оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем;

оформлять полетную и техническую документацию.

По ТФ В/02.3 слушатель должен знать:

нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов;

порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве;

основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном;

требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна;

правила ведения радиосвязи;

порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;

порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна;

технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;

порядок проведения послеполетных работ;

порядок действий для недопущения доступа посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;

правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций;

ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.

По ТФ В/02.3 слушатель должен уметь:

осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;

осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;

распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;

определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;

принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном;

принимать меры по недопущению доступа посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;

выполнять послеполетные работы;

оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.

По ТФ В/03.3 слушатель должен знать:

требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы;

перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;

назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;

характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы;

порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;

порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ;

классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;

порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна;

требования охраны труда и пожарной безопасности;

правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровки беспилотной авиационной системы;

правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

По ТФ В/03.3 слушатель должен уметь:

читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;

оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;

осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;

выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;

использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;

заправлять топливом, маслом, специальными жидкостями и заряжать газами, дозаправлять (дозаряжать);

обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем;
эксплуатировать наземные источники электропитания;
устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование;

буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки);

использовать взлетные устройства (приспособления);

производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях

проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;

использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровки беспилотной авиационной системы;

оформлять техническую документацию.

По ТФ В/04.3 слушатель должен знать:

назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов;

порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры;

классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;

технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта

правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

По ТФ В/04.3 слушатель должен уметь:

использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы;

применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы;

оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем;

выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы;

оформлять техническую документацию.

Теоретическая часть квалификационного экзамена

Знания и умения	Вопросы	Критерии оценивания
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы ● Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения ● Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы ● Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горючесмазочных материалов, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы ● Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы ● Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ ● Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения ● Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна ● Требования охраны труда и пожарной безопасности ● Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы ● Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем ● Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем ● Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией ● Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру ● Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем ● Эксплуатировать наземные источники электропитания ● Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование ● Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Основные определения назначения, характеристик БВС, БАС и их функциональных систем. ● История возникновения и классификация БВС. ● Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем. ● Техника безопасности и охрана труда ● Основные компоненты беспилотных воздушных судов различных типов: самолётного, вертолётного (мультироторного), смешанного. ● Двигательная (силовая) установка БВС. ● Бортовое энергетическое оборудование БВС ● Порядок использования станции внешнего пилота. ● Полезная нагрузка и периферия БВС. 	<p>Оценка «отлично»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • содержание ответа на теоретические вопросы представляет собой связный, логически построенный и четкий рассказ на основе изученного материала, в котором используются все необходимые понятия по данной теме, раскрывается сущность описываемых явлений, механизмов, технологий или процессов; выделяются главные положения; ответ самостоятельно подтверждается конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делается анализ и приводятся выводы; ответ сопровождается правильной записью схем, формул, таблиц или уравнений; изложением материала научным языком; в ответе отсутствуют ошибки; при ответе обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема учебного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей. <p>Оценка «хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответ на теоретические вопросы обучающийся дает правильный, но не в полном объеме, т.е. в ответе отсутствуют некоторые несущественные элементы содержания; присутствуют все понятия, составляющие основу содержания темы, но при их раскрытии допущены неточности или незначительные ошибки, которые свидетельствуют о недостаточном уровне овладения отдельными знаниями и умениями; не совсем точно знает области применения материала в быту или профессиональной деятельности.

<ul style="list-style-type: none"> ● Использовать взлетные устройства (приспособления) ● Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях ● Проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации ● Оформлять техническую документацию 		<p>Оценка «удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в ответе на теоретические вопросы отсутствуют некоторые понятия, законы, формулы, правила, которые необходимы для раскрытия темы вопроса, нарушается логика изложения материала; при ответе обучающийся не показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема учебного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; не всегда может объяснить применение изученного материала в решении проблем бытовых ситуаций и профессиональной деятельности. <p>Оценка «неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в ответе на теоретические вопросы практически отсутствуют понятия, законы, правила и т.п., которые необходимы для раскрытия содержания темы, а излагаются лишь отдельные его аспекты.
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов ● Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры ● Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения ● Технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта ● Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы ● Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы ● Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем ● Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы ● Оформлять техническую документацию 	<ul style="list-style-type: none"> ● Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов. ● Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности станции внешнего пилота. ● Процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. ● Порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов. ● Оформление технической документации 	
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ ● Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов ● Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов ● Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве ● Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном ● Требования эксплуатационной документации ● Лётно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов 	<ul style="list-style-type: none"> ● Нормативно-правовая документация, регламентирующая порядок использования БАС. ● Мероприятия по обеспечению безопасности полёта ● Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы ● Порядок проведения предполетной подготовки полезной нагрузки и периферийных устройств ● Порядок составления плана полёта и разрешительной документации 	

<ul style="list-style-type: none"> ● Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета ● Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения ● Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна ● Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов ● Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Читать аэронавигационные материалы ● Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку ● Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна ● Выполнять аэронавигационные расчеты ● Составлять полетное задание и план полета ● Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем ● Оформлять полетную и техническую документацию. 		
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов ● Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве ● Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном ● Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна ● Правила ведения связи ● Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях ● Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна ● Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования ● Порядок проведения послеполетных работ ● Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации ● Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна 	<ul style="list-style-type: none"> ● Связь человеческого фактора с безопасностью полетов. ● Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в среде и других опасных для полета явлений. ● Основные правила визуального пилотирования и пилотирования в FPVрежиме ● Правила разработки полётной миссии для автономного полёта ● Осуществления взлёта и посадки БВС в режиме автономного полёта ● Обработка послеполётной информации 	

Умения: <ul style="list-style-type: none"> ● Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна ● Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна ● Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов ● Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления ● Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном ● Выполнять послеполетные работы ● Оформлять полетную и техническую документацию 		
---	--	--

Практическая часть квалификационного экзамена

Знания и умения	Задания	Критерии оценивания
Знания: <ul style="list-style-type: none"> ● Требования эксплуатационной документации по техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы ● Перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения ● Назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы ● Характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы ● Порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы ● Порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ ● Классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения ● Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна ● Требования охраны труда и пожарной безопасности ● Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы 	<ul style="list-style-type: none"> ● Выполнить сборку беспилотной авиационной системы различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного: <ul style="list-style-type: none"> ● Подготовить корпусную часть (фюзеляж, раму) беспилотного воздушного судна ● Выполнить установку электронных компонентов ● Выполнить установку двигательной части (Силовой установки) ● Произвести подключение всех электронных компонентов ● Произвести установку бортового энергетического оборудования ● Выполнить настройку беспилотной авиационной системы и системы управления ● Заполнить заявление на регистрацию беспилотного воздушного судна ● Во время работы соблюдать все требования техники безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> ● Произведена сборка беспилотной авиационной системы различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного <ul style="list-style-type: none"> ● Собрана корпусная часть беспилотного воздушного судна ● Все электронные компоненты установлены и надежно закреплены ● Двигательная система установлена в правильном порядке и надёжно закреплена ● Все компоненты подключены и взаимосвязаны для правильной работы системы ● Энергетическое оборудование установлено, все компоненты готовы к работе ● Произведена настройка беспилотной авиационной системы и готова к предполётной подготовке ● Заявление на учёт беспилотного воздушного заполнено правильно по установленной форме

<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы ● Оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем ● Осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем ● Выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией ● Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру ● Обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем ● Эксплуатировать наземные источники электропитания ● Устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование ● Буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту взлета (от места посадки) ● Использовать взлетные устройства (приспособления) ● Производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях ● Проводить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации ● Оформлять техническую документацию 		<ul style="list-style-type: none"> ● Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов ● Порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры ● Классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения ● Технология выполнения текущего и контрольновосстановительного ремонта ● Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы ● Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы ● Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем ● Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы ● Оформлять техническую документацию 	<ul style="list-style-type: none"> ● Обнаружить заранее заложенные неисправности и дефекты беспилотного воздушного судна (количество дефектов и неисправностей зависит от типа БВС) ● Исправить все возможные неисправности и дефекты беспилотного воздушного судна ● Оформить техническую документацию с занесением всех неисправностей и дефектов по соответствующей форме ● Продемонстрировать работу беспилотного воздушного судна ● При работе соблюдать все требования техники безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> ● Все дефекты обнаружены и исправлены ● Продемонстрирована корректная работа беспилотного воздушного судна ● Все неисправности и дефекты описаны в технической документации по соответствующей форме ● Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности

<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации для получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ ● Нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов ● Нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотных воздушных судов ● Порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве ● Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном ● Требования эксплуатационной документации ● Летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов ● Порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета ● Правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу единой системы организации воздушного движения ● Порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна ● Порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов ● Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Читать аэронавигационные материалы ● Анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку ● Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна ● Выполнять аэронавигационные расчеты ● Составлять полетное задание и план полета ● Оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем 	<ul style="list-style-type: none"> ● Разработать план полета и подготовить разрешительную документацию для полёта в установленной зоне (зона определяется экзаменатором) ● Выполнить предполётную подготовку беспилотного воздушного судна различного типа: самолётного, мультироторного, смешанного ● Подготовить к работе полезную нагрузку и других периферийных устройств ● При работе соблюдать все требования техники безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> ● Разработан план полёта и подготовлена разрешительная документация по установленной форме ● Осуществлена предполётная подготовка БВС (визуальная проверка, проверка датчиков, проверка всех систем) ● Осуществлена подготовка полезной нагрузки БВС (дополнительного оборудования) ● Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности
---	--	---

<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотных воздушных судов ● Порядок производства полетов беспилотных воздушных судов в сегрегированном воздушном пространстве ● Основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения безопасного полета беспилотным воздушным судном ● Требования эксплуатационной документации, летнотехнические характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна ● Правила ведения связи ● Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях ● Порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна ● Технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования ● Порядок проведения послеполетных работ ● Правила ведения и оформления полетной и технической документации, требования к ведению и оформлению полетной и технической документации ● Ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Осуществлять запуск беспилотного воздушного судна ● Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна ● Распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов ● Определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления ● Принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном ● Выполнять послеполетные работы ● Оформлять полетную и техническую документацию 	<ul style="list-style-type: none"> ● Выполнить полёт в режиме FPV или в визуальном режиме по заданному маршруту с препятствиями (маршрут и время прохождения устанавливается экзаменатором) ● Разработать полётную миссию автономного полёта по установленной зоне для выполнения определенной задачи (зона определяется экзаменатором) ● Выполнить автономный полёт по заданной миссии (возможна симуляция) ● Произвести послеполётную обработку данных ● При работе соблюдать все требования техники безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> ● Полностью выполнен полёт по установленному маршруту за определенное время без касания препятствий ● Разработана полётная миссия автономного полёта с соблюдением всех требований ● Произведен автономный полёт по заданной миссии с выполнением установленной задачи ● Выполнена послеполётная обработка данных с получением определённого результата (например ортофотоплана) ● Во время выполнения работы соблюдены все требования техники безопасности
---	--	---

Примеры контрольно-измерительных материалов профессионального экзамена

Задания для теоретического этапа профессионального экзамена:

Задание с выбором ответа №1

Отметьте правильные варианты (их может быть несколько). Полеты на БВС максимальной взлетной массой менее 0.15 кг за пределами прямой видимости не требуют:

- a) регистрации БВС
- b) получения разрешения на использование воздушного пространства
- c) подачи плана полета
- d) получения разрешения администрации населенного пункта (при полете над населенным пунктом)

Задание с выбором ответа №2

Данные о действии временной зарезервированной зоны ограничения полетов указываются в:

- a) бюллетене доступности воздушного пространства
- b) сборнике аэронавигационной информации
- c) сборник "Границ зон (районов) ЕС ОрВД"

Задание с выбором ответа №3

Выполнение полетов в воздушном пространстве Российской Федерации гражданскими воздушными судами иностранных государств в аэропорт Российской Федерации, не открытые для международных полетов и вне международных трасс Российской Федерации, осуществляется в соответствии с:

- a) конституцией Российской Федерации
- b) воздушным законодательством Российской Федерации
- c) иными законодательными и нормативно правовыми актами Российской Федерации

Задание с выбором ответа №4

Техническое обслуживание это:

- a) комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании
- b) комплекс технологических операций и организационных действий по восстановлению работоспособности, исправности и ресурса объекта и/или его составных частей
- c) совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления (качества либо эксплуатационных характеристик) объектов, входящих в эту систему

Задание с выбором ответа №5

Использование воздушного пространства беспилотным воздушным судном осуществляется:

- a) посредством установления временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полеты беспилотных воздушных судов
- b) посредством установления временного режимов в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полеты беспилотных воздушных судов
- c) посредством установления местного режимов в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полеты беспилотных воздушных судов
- d) посредством установления кратковременных ограничений в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полеты беспилотных воздушных судов

Задание с выбором ответа №6

В случаях, когда на аэродроме техническое обслуживание воздушного судна не обеспечивается, экипаж воздушного судна проводит осмотр воздушного судна и выполнение работ по подготовке к полету воздушного судна в объеме, определенном:

- a) воздушным кодексом
- b) эксплуатационной документацией
- c) бортовым журналом

Задание с выбором ответа №7

Использование воздушного пространства беспилотным воздушным судном в воздушном пространстве классов А, С и G осуществляется на основании:

- a) плана полета воздушного судна
- b) разрешения на использование воздушного пространства
- c) плана полета воздушного судна и разрешения на использование воздушного пространства

Задание с выбором ответа №8

Порядок привлечения поисковых и аварийно-спасательных сил и средств авиационных предприятий и организаций государственной и экспериментальной авиации к проведению поисково-спасательных операций (работ) определяется:

- a) приказом Минтранса России от 27 июня 2011 г. N 171 «Инструкция по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений»
- b) приказом Министерства транспорта РФ от 26 сентября 2012 г. N 362 «Об утверждении Федеральных авиационных правил "Порядок осуществления радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации»
- c) постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июля 2008 г. N530 «Федеральные авиационные правила поиска и спасания в Российской Федерации»

Задание с выбором ответа №9

Метеорологическая информация для представления эксплуатантам и экипажам воздушных судов включает в том числе следующую информацию (отметьте все подходящие варианты):

- a) прогнозы ветра и температуры на высотах
- b) данные искусственных спутников Земли
- c) данные наземных метеорологических радиолокаторов (МРЛ, ДМРЛ)
- d) сведения об опасных зонах (районах) на пути маршрута полета
- e) консультативную информацию о вулканическом пепле и тропических циклонах, относящуюся ко всему маршруту полета

Задание с выбором ответа №10

Какие сведения включаются в сводки METAR и SPECI в качестве дополнительной информации? (отметьте все подходящие варианты)

- a) сведения о сдвиге ветра
- b) информация о состоянии взлетно-посадочной полосы
- c) информация о погодных явлениях (гроза, шквал, пыльная буря и др.)
- d) прогноз для посадки (TREND)

Задание с выбором ответа №11

Правила ведения радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации осуществляется в соответствии с:

а) приказом Минтранса России от 27 июня 2011 г. N 171 «Инструкция по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений»

б) приказом Министерства транспорта РФ от 26 сентября 2012 г. N 362 «Об утверждении Федеральных авиационных правил "Порядок осуществления радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации"»

с) постановлением Правительства РФ от 11 марта 2010 г. N 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»

Задание с выбором ответа №12

Сохранность заряда (емкости) (charge (capacity) retention) это:

а) емкость, выраженная в процентах от номинальной емкости, которую может отдать аккумулятор после хранения в течение установленного времени при заданной температуре без последующего заряда

б) установленное напряжение замкнутой цепи, при котором разряд аккумулятора или батареи считается законченным

с) емкость, которую может отдать аккумулятор после заряда, следующего (по окончании проведения) за испытанием на сохранность заряда

Задание с выбором ответа №13

Исправное состояние (исправность), это:

а) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативных документов и технической и (или) конструкторской проектной документации

б) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативных документов и технической и (или) конструкторской проектной документации

с) состояние объекта, при котором он частично не соответствует хотя бы одному из требований нормативных документов и технической и (или) конструкторской проектной документации

Задание с выбором ответа №14

К особым видам ТО авиационной техники относят обслуживания:

а) производственной специализации ИТП (бригадно-поточная и закрепленная)

б) индивидуальной специализации ИТП (системная, зонная, системно-зонная)

с) сезонное, специальное, при хранении и в экстремальных метеоусловиях

Задание с выбором ответа №15

К эксплуатационным свойствам топлива принято относить следующие:

а) теплоту сгорания, испаряемость, вязкость, стабильность, коррозионные свойства, низкотемпературные свойства, воспламеняемость, электризацию

б) способность веществ, входящих в его состав, образовывать на трущихся поверхностях прочную молекулярную пленку, которая препятствует непосредственному соприкосновению этих поверхностей

с) способность сохранять показатели качества в пределах определенных допусков в заданных условиях эксплуатации

Задание с выбором ответа №16

Ремонт это:

а) комплекс технологических операций и организационных действий по восстановлению работоспособности, исправности и ресурса объекта и/или его составных частей

б) совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления (качества либо эксплуатационных характеристик) объектов, входящих в эту систему

с) комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании

Задание с выбором ответа №17

Что входит в подготовку рабочего места:

- a) удаление разливов активных, ядовитых жидкостей и пятен от их воздействия
- b) подготовка участка для размещения БВС (при необходимости, с использованием штатных подставок, ложементов)
- c) подготовка необходимого оборудования (ложементы, подставки, столы). Удаление лишнего инвентаря и освобождение рабочих участков, необходимых для выполнения работ.
- d) определение потребных инструментов, приспособлений и необходимой контрольно-измерительной аппаратуры. Расстановка этого на рабочем месте

Задание с выбором ответа №18

Особые требования к ведению эксплуатационной документации:

- a) изменения в эксплуатационную и удостоверяющую документацию вносятся на основании бюллетеней, в соответствующий раздел, со ссылкой на номер, дату и издателя бюллетеня
- b) все записи в эксплуатационной документации делаются строчными буквами, начиная с прописной. Числовые - арабскими
- c) допускается формат записи даты ДД.ММ.ГГГГ
- d) привнесении записей в эксплуатационную документацию формат даты допускается в римских цифрах
- e) допускается формат записи даты, когда над подчеркиванием ДД.ММ, под подчеркиванием ГГГГ

Задание с выбором ответа №19

Обнаружение неисправности (fault detection) это:

- a) событие, при котором наличие неисправности становится очевидным
- b) действия, направленные на поиск неисправной составной части или нескольких составных частей на соответствующем уровне разукрупнения и предотвращение распространения неисправности и ее возможных последствий
- c) операции, выполняемые с целью идентификации неисправности и установления причин ее появления

Задание с выбором ответа №20

Кем определяется комплект запасных частей и принадлежностей:

- a) организацией разработчиком (производителем), выполняющим поставку изделия
- b) организацией эксплуатантом БВС, дополнительно к базовому комплекту ЗиП
- c) организацией, специализирующейся на обслуживании БВС по договору с эксплуатантом

Задание с выбором ответа №21

Назначение оперения БВС:

- a) создание подъемной силы, создание компенсационных моментов для аэродинамической балансировки БВС, размещение целевых нагрузок, размещение топлива, размещение рулевых поверхностей, механизации
- b) создание подъемной силы, создание компенсационных моментов для аэродинамической балансировки БВС, размещение целевых нагрузок, размещение топлива, размещение рулевых поверхностей, механизации, двигателя
- c) создание подъемной силы, размещение рулевых поверхностей, механизации

Задание с выбором ответа №22

Что относится к рулевым поверхностям и механизации БВС самолетного типа?

- а) руль высоты, руль направления, закрылки, элероны, флапероны, дополнительное горизонтальное оперение, дополнительное вертикальное оперение, тормозной щиток, спойлеры
- б) руль высоты, руль направления, закрылки, элероны, система управления винтом, тормозной щиток, спойлеры
- с) руль высоты, руль направления, закрылки, элероны, флапероны, система управления шагом винта, тормозная парашютная система, дополнительное горизонтальное оперение, дополнительное вертикальное оперение, тормозной щиток, спойлеры

Задание с выбором ответа №23

Опорное программное обеспечение это:

- а) серия технических операций (функциональных проверок) для подтверждения соответствия испытуемого ПО и его алгоритмов требованиям нормативных документов
- б) программное обеспечение, используемое для сравнения с испытываемым программным обеспечением и отвечающее повышенным требованиям к его вычислительным и функциональным характеристикам, подтвержденным (в ряде случаев независимыми методами) при его неоднократном тестировании и применении
- с) последовательности арифметических и логических операций, производимых над измерительной информацией (с учетом априорной информации) с целью определения результатов измерений, а также для реализации хранения, защиты и передачи измерительной информации

Задания для практического этапа профессионального экзамена:

Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных или модельных условиях

Задание №1:

Задание (формулировка задания):

Вашим руководством была поставлена задача по подготовке к выполнению работ по фотографированию местности.

Для этого:

Подготовьте плана полета.

Проведите расчет полета (составление инженерно-штурманского расчета, при необходимости).

Подготовьте полетную карту.

Выбор способа облета района для полноценной обработки участка (фотографирования).

Определите конечный пункт маршрута (место приземления и точки возврата)

Условия выполнения задания:

Соискателю выдается карта (масштаб 1:2000м.; 1:5000м.; 1:10000м.), координаты границ района для которого создается 3D модель, указывается разрешающая характеристика съемки (уровень детализации), расположение точки вылета, точки посадки. Площадь района фотосъемки задана таким образом, что необходимо выполнить два полета. Предоставляется доступ к электронным средствам предоставления аэронавигационной информации (fpln.ru).

Соискатель должен определить основные поворотные пункты маршрута, рубеж возврата на точку запуска, вариант выхода в район фотосъемки, выбрать способ облета района, высоту полета в районе фотосъемки, с учетом рельефа, высоты "местников" и строений, зон затенения, точку передачи информации (при особенностях рельефа), вариант возвращения.

Место выполнения задания:

Учебный класс, рабочее место специалиста по эксплуатации беспилотной авиационной системы, в соответствии с общими требованиями к учебному месту. Тренажер (симулятор полета на базе наземного пункта дистанционного управления) имеет доступ к сети интернет.

Максимальное время выполнения задания (как правило, не более 6 часов):

30 минут

Критерии оценки:

Задание считается выполненным, если все критерии - ДА

1. Пункты маршрута выбраны максимально приближенными к району - ДА/НЕТ
2. Маршрут проложен на карте, рассчитан - ДА/НЕТ
3. Подняты все высоты и превышения на карте - ДА/НЕТ
4. Обозначены зоны ограничения, запрета полетов, зоны NOTAM (при наличии) - ДА/НЕТ
5. Обозначены зоны аэродромов, воздушные трассы и местные воздушные линии (при наличии) - ДА/НЕТ
6. Выбраны кратчайшие, допустимые варианты выхода в район выполнения фотографирования и выхода из него - ДА/НЕТ
7. Выбран оптимальный вариант поиска объекта в исследуемом районе (в соответствии с площадью, рельефом поиска) - ДА/НЕТ
8. Принято решение о разделении работ на два полета - ДА/НЕТ
9. Для оптимизации создания 3D модели, выбран способ передачи снимков на наземный пункт дистанционного управления (передача всей информации за полет после посадки, поэтапная пересылка сделанных фотоснимков для ускорения обработки) - ДА/НЕТ
10. Выбран вариант оптимального окончания авиационных работ (посадка на ближайшем участке, обеспечивающим безопасность полета, возвращение в точку запуска, посадку в установленной точке) - ДА/НЕТ

Задание №2:

Задание (формулировка задания):

Предполетный осмотр беспилотной авиационной системы. Контроль готовности системы к выполнению полета.

Условия выполнения задания:

Соискателю предоставляется беспилотная авиационная система (действующая модель беспилотной авиационной системы).

Соискатель обязан провести предполетный осмотр БВС, при этом проверить: снятие чехлов, заглушек, колпачков, закрытие горловин, отсутствие подтекания топлива, масла, отсутствие следов посторонних жидкостей, отсутствие повреждений обшивки и элементов конструкции БВС, целевых нагрузок, правильность состыковки отстыкуемых консолей (лучей), их законтренность.

Выявить отсутствие законтренности. Повторно проверить правильность состыковки отстыкуемых частей, правильность подсоединения систем в лучах, законтровать их самостоятельно. Закрытие лючков, отсутствие грязи, посторонних предметов. Проверить правильность расположения и системы крепления парашютной системы (при наличии). Состояние стоек шасси, замков шасси, закрытию створок шасси.

Выполнить предполетный осмотр наземного пункта дистанционного управления. Проверить правильность подключения системы электроснабжения к приемопередающему оборудованию, системам индикации, антенным комплексам. Отсутствие повреждений на всех элементах наземного пункта дистанционного управления (НПДУ) и внешних устройств. свободу движения поворотных механизмов, снятие с них стопоров и струбцин.

Установить двухстороннюю радиосвязь с техником, находящимся на стартовой площадке. После включения НПДУ, проверить работоспособность системы управления, передачи информации, по квитанциям техника определить свободу и правильность работы поворотных систем антенного блока, полноту и свободу отклонения рулевых поверхностей, системы управления двигателем.

Получив полную информацию о системе принять решение на выполнение полета.

Место выполнения задания:

Специально оборудованный класс (класс технической подготовки), стартовая позиция на аэродроме и площадке выполнения полетов. Беспилотная авиационная система с незаконтрованными отстыкуемыми консолями (лучами).

Комплект УКВ радиостанций.

Максимальное время выполнения задания (как правило, не более 6 часов): 30 минут

Критерии оценки:

Задание считается выполненным, если все критерии - ДА

1. Осмотр БВС проведен в полном объеме. - ДА/НЕТ
2. Выявлено отсутствие контрвоков в местах пристыковки отстыкуемых консолей (лучей) - ДА/НЕТ
3. Выполнена проверка соединений систем управления и электропитания внутри консолей (лучей). - ДА/НЕТ
4. Законтровать соединения. - ДА/НЕТ
5. Выполнен предполетный осмотр НПДУ, определено его состояние. - ДА/НЕТ
6. Связь с техником двухсторонняя, устойчивая. - ДА/НЕТ
7. При выполнении проверки, сначала техник информируется о выполняемом элементе, проверка следующего элемента после получения квитанции о работоспособности ("Проверяю руль направления" - "Руль отклоняется полностью, свободно", "Поворот антенного блока вправо на 90 градусов" - "Антенный блок повернулся вправо на 90 градусов, движение свободное") - ДА/НЕТ
8. По результатам проверки принять решение о выполнении полета с докладом проверяющему "БАС к выполнению полета готова" - ДА/НЕТ

Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии):

1. "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ
2. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 № 197-ФЗ
3. "Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ
4. ГОСТ 18322-2016 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения
5. ГОСТ 18322-78 Системы технического обслуживания и ремонта техники
6. ГОСТ 18675-2012 Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику и покупные изделия для нее
7. ГОСТ 2.051-2006 Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения
8. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам
9. ГОСТ 2.612-2011 Единая система конструкторской документации. Электронный формуляр. Общие положения
10. ГОСТ 24867-81 Руководство по летной эксплуатации самолетов (вертолетов) гражданской авиации. Общие требования к содержанию, построению, изложению и оформлению
11. ГОСТ 27693-2012 Документация эксплуатационная на авиационную технику
12. ГОСТ Р 55255-2012 Воздушный транспорт. Система технического обслуживания и ремонта авиационной техники. Организация работ по диагностике технического состояния авиационной техники. Основные положения
13. ГОСТ Р 56079-2014 Изделия авиационной техники. Безопасность полета, надежность, контролепригодность, эксплуатационная и ремонтная технологичность. Номенклатура показателей
14. ГОСТ Р 59517-2021 Беспилотные авиационные системы. Классификация и категоризация
15. ГОСТ Р 59751-2021 Беспилотные авиационные системы с беспилотными воздушными судами самолетного типа. Требования к летной годности
16. ГОСТ Р 70018-2022 Авиационная техника. Производство, ремонт компонентов авиационной техники в порядке промышленной кооперации. Технологические технические условия. Общие требования
17. ГОСТ Р 8.883-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Программное обеспечение средств измерений. Алгоритмы обработки, хранения, защиты и передачи измерительной информации. Методы испытаний

18.Постановление Правительства РФ от 15.07.2008 N 530 "Об утверждении Федеральных авиационных правил поиска и спасания в Российской Федерации"

19.Приказ Минтранса России от 03.03.2014 N 60 "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов" (ФАП-60)

20.Приказ Минтранса России от 26.09.2012 N 362 "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Порядок осуществления радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации" (ФАП-362)

21.Приказ Минтранса России от 27.06.2011 N 171 (ред. от 10.08.2017) "Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений"

22.Приказ Минтранса России от 31.07.2009 N 128 "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации"

23.Приказ Минтранса России от 31.07.2009 N 128 "Об утверждении Федеральных авиационных правил "Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации" (ФАП-128) Федеральных авиационных правил "Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации" (ФАП-147)

25.Приказ Минтранса РФ от 20.06.1994 N ДВ-58 "Об утверждении "Наставления по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации России. НТЭРАТ ГА-93"

26.Приказ Федеральной авиационной службы России от 19.02.1999 N 41 "Об утверждении и введении в действие Федеральных авиационных правил "Организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники" (ФАП-145)

27.Федеральный закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ "О транспортной безопасности"

7. Кадровые условия реализации программы

7.1. Обучение по теоретической части Программы подготовки должно проводиться при очной форме в оборудованных учебных аудиториях, отвечающих материально-техническим и информационно-методическим требованиям, либо, при заочной форме обучения (только модули 1,2,3), в оборудованных компьютерными средствами помещениях, обеспечивающим возможность соблюдения комфортных условий обучения и усвоения образовательного контента.

7.2. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять один академический час (45 минут).

7.3. Лица, осуществляющие педагогическую деятельность при очной форме теоретической подготовки и летной подготовки по данной программе, должны соответствовать следующим требованиям:

- иметь среднее профессиональное или высшее профессиональное образование и отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

- обладать необходимой квалификацией в преподаваемой области (свидетельство специалиста авиационного персонала гражданской авиации по эксплуатации беспилотных авиационных систем), или иметь стаж работы в области беспилотной авиации не менее 5 (пяти) лет;

- повышать квалификацию 1 раз в 3 года;

- знать содержание программы подготовки, по которой проводят обучение;

- знать требования воздушного законодательства, применительно к осуществляемой деятельности;

- знать методы и приемы обучения, в том числе, методику использования современного оборудования и технических средств обучения;

- иметь навыки работы с оборудованием и техническими средствами, используемыми в процессе обучения.

7.4. Состав квалификационной комиссии, принимающей квалификационные экзамены при организации, осуществляющей образовательную деятельность, может формироваться в количестве не менее 3 человек из числа компетентного преподавательского состава, руководства организации, осуществляющей образовательную деятельность, в том числе, с привлечением представителей работодателей и их объединений, наделенных в установленном порядке правом проведения НОК, представителей органов исполнительной власти.

8. Организационные условия реализации образовательной программы

8.1. Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности слушателей, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

8.2. Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала и закрепления знаний по ним. Материал должен быть изложен в форме, доступной для понимания слушателей, с соблюдением единства терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих нормативным актам. В ходе занятий должна быть обеспечена взаимосвязь нового материала с ранее изученным, приведены примеры из практики, соблюдена логическая последовательность изложения.

8.3. Теоретические занятия могут быть проведены в очном формате в учебных классах, оборудованных учебной мебелью, информационными стендами с наглядными материалами и специализированными техническими средствами для демонстрации инструктивных документальных и визуальных материалов, либо с применением дистанционных образовательных технологий, использующих специализированные цифровые платформы в информационно-коммуникационной сети интернет, позволяющие обеспечить полное изложение образовательного контента, его наполнение инструктивными документальными и визуальными материалами, проведение промежуточной и итоговой аттестации по теоретической подготовке в форме компьютерного тестирования.

8.4. Практические занятия по наземной подготовке проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у слушателей основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные процессы подготовки к выполнению полета и послеполетных операций. Практические занятия по наземной подготовке должны проводиться в оборудованных помещениях с использованием специализированных технических средств обучения для демонстрации инструктивных документальных и визуальных материалов. Обязательным является наличие макетов/моделей, изучаемых беспилотных авиационных систем того вида и типа, на который организация, осуществляющая образовательную деятельность, проводит обучение, а также образцов иного необходимого оборудования, применяемого в изучаемой профессиональной деятельности.

8.5. При проведении квалификационного экзамена по летной подготовке производится видеосъемка от момента начала подготовки БАС к полету до окончания взлета БВС и от момента начала приземления БВС до завершения послеполетных операций. Видеозапись хранится в организации, осуществляющей образовательную деятельность, на съемном материальном носителе не менее 6 календарных месяцев с момента сдачи экзамена.

8.6. Летная практика и квалификационный экзамен по летной подготовке проводятся с целью окончательного усвоения теоретических знаний наземной подготовки, их практического закрепления и демонстрации уровня практической подготовки.

8.7. Передача теоретической части квалификационного экзамена в организации, осуществляющей образовательную деятельность, назначается не ранее, чем через 7 дней после предшествующей попытки и разрешается не более двух раз.

8.8. Передача практической части квалификационного экзамена в организации, осуществляющей образовательную деятельность, назначается не ранее, чем через 30 дней после предшествующей попытки и разрешается не более одного раза.

8.9. Летная практика должна проводиться на специализированной площадке, используемой организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на законных основаниях, с соблюдением требований законодательства по использованию воздушного пространства. ООО «ЦБС» обеспечивает безопасность всех участников учебного процесса и не допускает присутствия посторонних в опасных зонах полетов.

8.10. Оборудование площадки должно включать:

рабочие экземпляры беспилотных авиационных систем того вида и типа, на который ООО «ЦБС» проводит практическую подготовку;

средства связи лица, организующего полеты на площадке, с органами организации воздушного движения и с участниками полетов;

технические средства независимого наблюдения за полетом учебного БВС и передачи команды лицом, организующим полеты, на борт БВС для принудительного возвращения на исходную позицию/посадки при внештатной ситуации;

пост и средства оказания первой доврачебной помощи, включая средства помощи при электрических и химических ожогах и отравлениях;

средства пожаротушения;

средства получения видеозаписей процесса проведения экзамена по летной практике.

8.11. Требования к аудиториям и средствам обучения.

Учебные помещения должны отвечать следующим требованиям:

- соответствовать санитарным и пожарным нормам для установленного количества слушателей;

- иметь в наличии рабочие места для преподавателей и каждого слушателя;

- быть оборудованными средствами демонстрации иллюстративных материалов (маркерные доски, технические средства обучения, плакаты, схемы, макеты и т.д.).

8.12. Технические средства обучения должны включать:

- индивидуальные компьютеры для учащихся и преподавателя;

- мультимедийное и проекционное оборудование;

- комплект учебного дрона (Рама квадрокоптера, Пропеллер, Электродвигатель, Регулятор скорости (ESC), Регулятор оборотов, Преобразователь напряжения, Видеокамера, Аккумулятор, Полетный контроллер, Комплект аппаратуры с приемником, Комплект FPV очков, Наземная станция связи, Наземная станция управления, Зарядное устройство, Адресная светодиодная лента, Комплект ЗИП и инструмента).

8.13. Средства имитации должны включать:

- симулятор рабочего места на пункте дистанционного управления/контроля БВС;

- макет наземной станции управления/контроля БВС;

- макет беспилотного воздушного судна;

- макет дополнительных средств взлета(посадки) (если применимо к изучаемому типу БВС);

- средства технического обслуживания;

- технические средства и программное обеспечение для создания и обработки полётной информации.

8.14. Качество образовательной Программы подготовки определяется в рамках системы внутренней оценки в организации, осуществляющей образовательную деятельность.

8.15. Документы о профессиональном обучении, выдаваемые обучающимся организацией, осуществляющей образовательную деятельность, при успешной сдаче итоговой аттестации оформляются на бланке, образец которого самостоятельно устанавливается организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

8.16. Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательной программы, а также хранение в архивах информации об этих результатах производится организацией, осуществляющей образовательную деятельность, на бумажных и (или) электронных

носителях, а также передается в Национальный реестр специалистов по эксплуатации БАС с соблюдением требований Федерального закона от 27.07.2006 N 152-ФЗ "О персональных данных".

9. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

Нормативные правовые документы:

1. Указ Президента Российской Федерации от 01.05.2022 № 250 «О дополнительных мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202205010023>
2. Федеральный закон от 19. 03. 1997 года № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/
3. Постановление правительства Российской Федерации от 16.11.2015 № 1236 «Об установлении запрета на допуск программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, для целей осуществления закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (с изменениями на 28 декабря 2022 года), URL: <http://government.ru/docs/20650/>
4. Постановление правительства Российской Федерации от 10.07.2019 № 878 «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. № 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации», URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201907190016>
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 11. 03. 2010 года № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9895
6. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 16. 01. 2012 года № 6 «Об утверждении Федеральных авиационных правил "Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации"» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70153546/>
7. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 24. 01. 2013 года № 13 «Об утверждении Табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902397031>
8. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 27. 06 2011 года № 171 «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/55171832>
9. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18.09.2014 года № 1130-ст «Об утверждении национального стандарта» [Электронный ресурс]. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Rosstandarta-ot-18.09.2014-N-1130-st>
10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
11. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р).
12. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629).
13. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).
14. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания обучающихся и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242).

Основная:

1. Беспилотные летательные аппараты. Справочное пособие. Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2015. — 616 с. https://www.studmed.ru/bespilotnye-letatelnye-apparaty-spravochnoe-posobie_db26c50ed68.html
2. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов. / Гребеников А.Г., Мяслица А.К., Парфенюк В.В. и др. Справочное пособие. – Харьков: Харьковский авиационный институт, 2008. — 377 с. Электрон. текстовые данные https://www.studmed.ru/grebenikov-a-g-myalica-a-k-parfenyuk-v-v-i-dr-obschie-vidy-i-harakteristiki-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov_f4cf99da253.html
3. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)
4. Килби Т., Дроны с нуля: Пер. с англ. / Т. Килби, Б. Килби. — СПб.: БХВ Петербург, 2016. — 192 с. [Электронный ресурс]. URL: https://bhv.ru/wp-content/uploads/wpallimport/files/pdfki/view_2503_978-5-9775-3729-2.pdf
5. 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). — ISBN 978-5-534-07607-3.
6. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования /В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7.
7. Стогний, В. В. Аэрогеофизика: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. И доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15365-1.
8. Яценюков В.С., Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика, БХВ-Петербург, 256 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://coollib.com/b/377951-v-s-yatsenko-tvoy-pervyyi-y-kvadrokopter-teoriya-i-praktika/read>

Дополнительная:

1. ГОСТ Р 56939-2016 – Национальный стандарт Российской Федерации, Защита информации, Разработка безопасного программного обеспечения, Общие требования, URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200135525>
2. ГОСТ Р 58412-2019 - Национальный стандарт Российской Федерации, Защита информации, Разработка безопасного программного обеспечения, Угрозы безопасности информации при разработке программного обеспечения, URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200164529>
3. ГОСТ Р 59853–2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения», URL: <https://protect.gost.ru/document1.aspx?control=31&id=242079>
4. ГОСТ Р 59792–2021 «Информационные технологии (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды испытаний автоматизированных систем», URL: <https://protect.gost.ru/document1.aspx?control=31&id=241706>
5. ГОСТ Р 59795–2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов», URL: <https://protect.gost.ru/default.aspx/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=1&month=12&year=2021&search=&id=241757>
6. ГОСТ 19.301–79 «Единая система программной документации. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению», URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007650>
7. ГОСТ 2.106–2019 «Единая система конструкторской документации. Текстовые документы» (с

изменениями от 22 июня 2006 года), URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200164121>

Интернет-ресурсы, справочные системы:

1. Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru/>
2. Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации [Сайт]. — URL: <https://gkovd.ru/> (дата обращения: 28.09.2022).
3. Межгосударственный авиационный комитет [Сайт]. — URL: <http://www.mak.ru/>
4. Отраслевое агентство «АвиаПорт» [Сайт]. — URL: <http://www.aviaport.ru/>
5. Российский авиационно-космический портал [Сайт]. — URL: <http://www.avia.ru/>
6. Федеральное агентство воздушного транспорта [Сайт]. — URL: <https://favt.gov.ru/>
7. Фонд развития инфраструктуры воздушного транспорта «Партнер гражданской авиации» [Сайт]. — URL: <http://www.aviafond.ru/>.
8. International air Transport Association [Сайт]. — URL: <http://www.iata.org>
9. International Civil Aviation Organization [Сайт]. — URL: <http://www.icao.int/> (
10. <https://роботека.пф/quadrocopter>
11. https://pikabu.ru/story/uchimsya_upravlyat_kvadrokopterom_byistro_bezopasno_i_byudzhethno_5207854
12. <https://aviation21.ru/category/bespilotnye-la/>
13. <https://profpv.ru/analogovoe-fpv-i-cifrovое-fpv-что-luchshe-i-ka/>
14. <https://profpv.ru/11-pravil-kotorym-nuzhno-sledovat-posle/>
15. <https://jborder.ru/obzory/drony/c-chego-nachat-zanimatsya-fpv-s-dronami/>
16. <https://profpv.ru/что-takoe-pid-na-что-vliyaet-i-kak-nastroit/?wpmeteordisable=1>
17. <https://habr.com/ru/articles/738210/>
18. <https://profpv.ru/poshagovaya-sborka-kvadrokoptera-svoimi-rukami/>
19. - <https://docs.geoscan.aero/ru/master/>
20. - <https://clover.coex.tech/ru/>
21. -