

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**  
**АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

Я.М. Далингер

М.П.

« 10 » апреля

20 24 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**  
**«ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ**  
**(С МАКСИМАЛЬНОЙ ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ 30 КИЛОГРАММОВ И МЕНЕЕ)»**

Москва 2024 г.

*Я.М. Далингер*

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа профессиональной подготовки по профессии рабочего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» (далее - Программа) разработана в соответствии с требованиями приказа Минпросвещения РФ от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» с учетом потребности в профессиональном обучении специалистов, способных безопасно осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем и использовать воздушное пространство Российской Федерации.

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации и нормативных актов Российской Федерации, локальных актов РУТ (МИИТ).

2. Программа разрабатывалась на основании профессионального стандарта, утвержденного приказом Минтруда России от 14.09.2022 № 526н «Об утверждении профессионального стандарта 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» и с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования «25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем», утвержденного приказом Минпросвещения РФ от 09.01.2023 г. № 2, к результатам освоения образовательных программ.

### 3. Основные параметры программы:

<b>Категория слушателей:</b>	лица достигшие 18 лет
<b>Особые условия допуска к обучению:</b>	-
<b>Форма обучения:</b>	очно-заочная
<b>Трудоемкость программы:</b>	144 ак. часа
<b>Сроки освоения программы:</b>	5 недель
<b>Режим занятий:</b>	6 ак. часов в день

4. Целью Програма является получение слушателями знаний и умений, необходимых для осуществления трудовой деятельности по профессии рабочего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)».

5. Програма основана на блоковом принципе формирования и включает:

- 1) общепрофессиональный блок, формирующий базовые знания в области эксплуатации беспилотных авиационных систем, а также в области воздушного транспорта;
- 2) профессиональный блок, направленный на приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для выполнения трудовых функций, перечисленных в профессиональном стандарте 17.071 «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее».

## II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. После завершения обучения по Программе выпускник должен уметь:

- читать аэронавигационные материалы;
- 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;
- 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 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;
- 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) беспилотное воздушное судно;
- 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;
- производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;
- использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;

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

## 2.2. После завершения обучения по Программе выпускник должен знать:

- правила и порядок, установленные воздушным законодательством российской федерации, 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 беспилотным воздушным судном;
- 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;
- 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;
- нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства российской федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами;
- 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 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;

- требования эксплуатационной документации к 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 калибровке беспилотной авиационной системы;

- технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта.

2.3. После освоения программы слушатель будет иметь практический опыт выполнения трудовых функций

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
код	наименование	код	наименование
В	Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	В/01.3	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		В/02.3	Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		В/03.3	Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
		В/04.3	Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с

			максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
--	--	--	---

### III. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

#### 3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование блоков (дисциплин)	Трудоемкость, ак. час	Из них								Форма аттестации, трудоемкость, ак. час.
			лекционного типа		семинарского типа		практического типа		консультационного типа		
			0	3	0	3	0	3	0	3	
<b>1.</b>	<b>Общепрофессиональный блок</b>	<b>62</b>	-	<b>57</b>	-	-	-	<b>5</b>	-	-	-
1.1	Введение в профессию	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-
1.2	Авиационная электротехника, электроника и автоматика	4	-	4	-	-	-	-	-	-	зачет, 2
1.3	Охрана труда при выполнении авиационных работ	4	-	4	-	-	-	-	-	-	
1.4	Авиационная картография	6	-	6	-	-	-	-	-	-	
1.5	Аэродинамика, динамика полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов	6	-	6	-	-	-	-	-	-	
1.6	Радиотехническое обеспечение полетов и техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования.	6	-	6	-	-	-	-	-	-	
1.7	Радиоэлектронное оборудование беспилотной авиационной системы и его техническая эксплуатация.	6	-	6	-	-	-	-	-	-	
1.8	Конструкция и эксплуатация беспилотной авиационной системы и двигателей	6	-	6	-	-	-	-	-	-	
1.9	Организация воздушного движения	6	-	4	-	-	-	2	-	-	

	и использования воздушного пространства										
1.1 0	Воздушная навигация	6	-	4	-	-	-	2	-	-	
1.1 1	Авиационная метеорология	4	-	3	-	-	-	1	-	-	
1.1 2	Организация летной работы и обеспечение безопасности полетов	6	-	6	-	-	-	-	-	-	
<b>2.</b>	<b>Профессиональный блок</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>2.1</b>	<b>Профессиональный модуль ПМ1 «Техническая эксплуатация и ремонт беспилотных авиационных систем»</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
МД К 1.1	Междисциплинарный курс 1 Техническая эксплуатация и ремонт беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)	12	4	-	-	-	8	-	-	-	-
УП 1	Учебная практика по профессиональному модулю МДК 1	10	2	-	-	-	8	-	-	-	-
ПП 1	Производственная практика по профессиональному модулю МДК 1	14	2	-	-	-	12	-	-	-	-
ПМ 2	<b>Профессиональный модуль ПМ2 «Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем»</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
МД К 1.2	Междисциплинарный курс 2 Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)	12	4	-	-	-	8	-	-	-	-
УП 2	Учебная практика по профессиональному модулю	10	2	-	-	-	8	-	-	-	-
ПП	Производственная	14	2	-	-	-	12	-	-	-	-



2	практика по профессиональному модулю МДК 2										
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>	-	-
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>6</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>квалификационный экзамен, 6</b>
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>73</b>				<b>56</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>8</b>

### 3.2 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование блоков	Количество академических часов по неделям (Н)					Итого
		Н1	Н2	Н3	Н4	Н5	
1.	Общепрофессиональный блок	30	30	2			<b>62</b>
2.	Профессиональный блок			26	30	16	<b>72</b>
	Промежуточная аттестация			2			<b>2</b>
	Консультация					2	<b>2</b>
	Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)					6	<b>6</b>
	<b>Всего часов</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>144</b>

## IV. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### 4.1 Содержание общепрофессионального блока

Тематический план Дисциплины 1 «Введение в профессию»

Наименование темы	Объём нагрузки всего	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.1.1. Общие сведения о беспилотных авиационных системах	2	2	-
ИТОГО:	2	2	-

Содержание

Тема 1.1.1. Теоретические занятия:

Общие сведения о беспилотных авиационных системах. История развития. Назначение, типы и классификация беспилотных авиационных систем. Назначение беспилотных авиационных систем. Тактико-технические характеристики и возможности беспилотных авиационных систем.

Тематический план Дисциплины 2 «Авиационная электротехника, электроника и автоматика»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.2.1. Авиационное оборудование беспилотной авиационной системы	2	2	-
Тема 1.2.2. Фото-, видео-, тепловизионные средства мониторинга	2	2	-
ИТОГО:	4	4	-

Содержание

Тема 1.2.1. Теоретические занятия: Авиационное оборудование беспилотных авиационных систем. Системы электроснабжения постоянным и переменным током. Назначение, состав, порядок эксплуатации. Система запуска и приборы контроля работы двигателя. Назначение, состав, порядок эксплуатации. Светотехническое оборудование. Назначение, состав, порядок эксплуатации. Система управления механизмами беспилотным воздушным судном. Назначение, состав, порядок эксплуатации. Измерители высоты и скорости полёта. Измерители углов крена, тангажа, угловой скорости и перегрузки. Измерители курса. Бортовые устройства регистрации и средства объективного контроля.

Тема 1.2.2. Теоретические занятия: Фото-, видео-, тепловизионные средства мониторинга. Назначение, состав, виды элементов целевой нагрузки. Физические основы устройства оптико-электронных средств. Видимый и инфракрасный диапазон электромагнитных волн. Матрица оптико-электронных средств, тип размеры матриц, кроп-фактор, физическое разрешение. Объективы оптико-электронных средств, характеристики объективов: фокусное расстояние, светосила, диафрагма. Оптическое разрешение оптико-электронных средств. Искажения снимков: аберрации и дисторсия, борьба с ними. Тепловизионные

датчики, типы, особенности, характеристики. Зависимости разрешающей способности оптико-электронных средств и ширины захвата кадра на местности от высоты полёта беспилотного воздушного судна.

Тематический план Дисциплины 3 «Охрана труда при выполнении авиационных работ»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.3.1. Документы, регламентирующие обеспечение охраны труда.	2	2	-
Тема 1.3.2. Обеспечение охраны труда.	2	2	-
ИТОГО:	4	4	-

Содержание

Тема 1.3.1. Теоретические занятия: Документы, регламентирующие обеспечение охраны труда. Нормативно-правовая база безопасности жизнедеятельности. Основные виды потенциальных опасностей и их последствия.

Тема 1.3.2. Теоретические занятия: Обеспечение охраны труда. Обеспечение трудовой дисциплины на предприятии. Организация охраны труда на предприятии. Негативные факторы и травматизм на производстве. Медицинский контроль. Оповещение и информирование населения в условиях чрезвычайных ситуаций. Инженерная и индивидуальная защита. Основы гигиены питания и водоснабжения в полевых условиях. Общие правила оказания первой доврачебной помощи.

Тематический план Дисциплины 4 «Авиационная картография»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.4.1. Основные географические понятия. Общие сведения о карте и плане	1	1	-
Тема 1.4.2. Аэрофотоснимки местности	1	1	-
Тема 1.4.3. Ориентирование на местности	2	2	-
Тема 1.4.4. Спутниковая навигация и электронные карты местности	2	2	-
ИТОГО:	6	6	-

Содержание

Тема 1.4.1. Теоретические занятия: Основные географические понятия. Общие сведения о карте и плане. Формы и размеры Земли. Основные географические точки, линии и круги на земном шаре. Географические координаты. Длина дуги меридиана, экватора и параллели.

Направления на земной поверхности. Ортодромия и локсодромия. Навигационные системы координат. Сущность картографических проекций и их классификация. Цилиндрические проекции. Конические проекции. Поликонические проекции. Видоизмененная поликоническая (международная) проекция. Азимутальные проекции. Разграфка и номенклатура (обозначение) карт. Содержание карт. Классификация авиационных карт по назначению. Сборные таблицы, подбор и склеивание необходимых листов карт. Работа с картой.

Тема 1.4.2. Теоретические занятия: Аэрофотоснимки местности. Аэрофотоснимки местности. Свойства аэрофотоснимков. Измерения на плановых аэрофотоснимках и перенос объектов (целей) на карту. Дешифрирование аэрофотоснимков. Определение характеристик объектов.

Тема 1.4.3. Теоретические занятия: Ориентирование на местности. Ориентирование на местности по карте. Ориентирование по карте в движении. Движение по азимутам. Ориентирование по карте в полёте. Ориентирование на местности без карты. Определение направлений и магнитных азимутов по компасу. Определение направлений по небесным светилам. Определение сторон горизонта по признакам местных предметов. Особенности ориентирования в различных условиях.

Тема 1.4.4. Теоретические занятия: Спутниковая навигация и электронные карты местности. Спутниковая навигация. Аппаратура мониторинга условий навигации. Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС). Координатно-временное и навигационное обеспечение. Мобильная навигационно-информационная система потребителей. Навигационная аппаратура потребителя ГНСС. Навигационная задача потребителя навигационной спутниковой системы. Спутниковая навигационная система. Системная навигационная информация об объекте навигации. Электронные карты местности. Геоинформационная система (ГИС). Цифровая карта. Электронная карта (ЭК). Традиционные технологии подготовки цифровых и электронных карт в ГИС. Преимущества ЭК. Классификация ЭК. Цифровые и математические модели местности.

Тематический план Дисциплины 5 «Аэродинамика, динамика полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.5.1. Аэродинамические силы	2	2	-
Тема 1.5.2. Устойчивость и управляемость	2	2	-
Тема 1.5.3. Дальность и продолжительность полёта	2	2	-
ИТОГО:	6	6	-

Содержание

Тема 1.5.1. Теоретические занятия: Аэродинамические силы. Обтекание тел воздушным потоком. Крыло и его назначение. Основные геометрические и аэродинамические характеристики крыла. Аэродинамические силы, возникающие в полете.

Тема 1.5.2. Теоретические занятия: Устойчивость и управляемость.

Центровка и её виды. Продольная управляемость. Назначение и работа органов управления воздушных судов. Полет в условиях обледенения. Полет в условиях болтанки.

Тема 1.5.3. Теоретические занятия: Дальность и продолжительность полёта. Основные

понятия и определения. Влияние различных факторов на дальность и продолжительность полёта. Расчёт дальности и продолжительности полёта.

Тематический план Дисциплины 6 «Радиотехническое обеспечение полетов и техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.6.1. Радиотехническое обеспечение полетов.	4	4	-
Тема 1.6.2. Техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования	2	2	-
ИТОГО:	6	6	-

Содержание

Тема 1.6.1. Теоретические занятия: Радиотехническое обеспечение полетов. Средства и объекты радиотехнического обеспечения полетов. Общие требования к объектам радиотехнического обеспечения полетов.

Тема 1.6.2. Теоретические занятия: Техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования. Обзорная характеристика авиационного радиоэлектронного оборудования. Организация и осуществление технической эксплуатации авиационного радиоэлектронного оборудования. Методы и средства контроля авиационного радиоэлектронного оборудования.

Тематический план Дисциплины 7 «Радиоэлектронное оборудование беспилотной авиационной системы»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.7.1. Радиоэлектронные комплексы и системы управления.	1	1	-
Тема 1.7.2. Радиоэлектронная система передачи данных	1	1	-
Тема 1.7.3. Радиоэлектронные системы навигации	2	2	-
Тема 1.7.4. Радиоэлектронные системы наблюдения	2	2	-
ИТОГО:	6	6	-

Содержание

Тема 1.7.1. Теоретические занятия: Радиоэлектронные комплексы и системы управления. Назначение, состав, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов и системы управления.

Тема 1.7.2. Теоретические занятия: Радиоэлектронная система передачи данных. Назначение, состав, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов и системы передачи данных.

Тема 1.7.3. Теоретические занятия: Радиоэлектронные системы навигации. Назначение, состав, порядок эксплуатации радиоэлектронных навигационных комплексов.

Тема 1.7.4. Теоретические занятия: Радиоэлектронные системы наблюдения. Назначение, состав, порядок эксплуатации радиоэлектронных систем наблюдения.

Тематический план Дисциплины 8 «Конструкция и эксплуатация беспилотной авиационной системы и двигателей»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.8.1. Беспилотное воздушное судно (БВС).	2	2	-
Тема 1.8.2. Двигатель БВС внутреннего сгорания.	1	1	-
Тема 1.8.3. Электродвигатель БВС.	1	1	-
Тема 1.8.4. Пусковое устройство.	1	1	-
Тема 1.8.5. Командный пункт на базе автомобильного шасси.	1	1	-
ИТОГО:	6	6	-

Содержание

Тема 1.8.1. Теоретические занятия: Беспилотное воздушное судно (БВС). Фюзеляж. Хвостовое оперение. Крыло. Топливная система. Воздушный винт. Посадочная парашютная система.

Тема 1.8.2. Теоретические занятия: Двигатель БВС внутреннего сгорания. Конструкция двигателя внутреннего сгорания. Расположение и особенности устройства основных механизмов, систем двигателя и их взаимодействие.

Тема 1.8.3. Теоретические занятия: Электродвигатель БВС. Конструкция электродвигателя. Расположение и особенности устройства основных механизмов, их взаимодействие.

Тема 1.8.4. Теоретические занятия: Пусковое устройство. Эластичная катапульта. Комбинированная катапульта.

Тема 1.8.5. Теоретические занятия: Командный пункт на базе автомобильного шасси. Компонировка и оборудование: водительский отсек; рабочий отсек; грузовой отсек.

Тематический план Дисциплины 9 «Организация воздушного движения и использование воздушного пространства»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.9.1. Федеральные авиационные правила по организации планирования	1	1	-

использования пространства Федерации	воздушного Российской			
Тема 1.9.2. Федеральные правила использования пространства Федерации	воздушного Российской	1	1	-
Тема 1.9.3. Федеральные авиационные правила «Организация движения в Федерации»	воздушного Российской	1	1	-
Тема 1.9.4. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений»		1	1	-
Тема 1.9.5. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации «Об утверждении Табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации»		2		2
ИТОГО:		6	4	2

#### Содержание предмета

Тема 1.9.1. Теоретические занятия: Федеральные авиационные правила по организации планирования использования воздушного пространства Российской Федерации. Общие положения. Организация стратегического и предтактического планирования использования воздушного пространства. Организация тактического (текущего) планирования использования воздушного пространства. Задачи, решаемые зональными, региональными и районными центрами Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации.

Тема 1.9.2. Теоретические занятия: Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации. Общие положения. Структура и классификация воздушного пространства. Установление и использование структуры воздушного пространства. Установление классификации воздушного пространства. Эшелонирование. Планирование и координирование использования воздушного пространства. Разрешительный и уведомительный порядок использования воздушного пространства. Организация воздушного движения. Запрещение или ограничение использования воздушного пространства. Контроль за соблюдением требований настоящих Федеральных правил. Вертикальное эшелонирование воздушных судов в воздушном пространстве Российской Федерации.

Тема 1.9.3. Теоретические занятия: Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации». Общие положения. Термины и определения. Основы организации воздушного движения. Обслуживание воздушного движения. Диспетчерское обслуживание. Прибывающие и вылетающие воздушные суда, аэродромное диспетчерское обслуживание. Обслуживание воздушного движения на основе систем наблюдения. Обслуживание средствами автоматического зависимого наблюдения



(далее - АЗН-К). Полетно-информационное обслуживание. Аварийное оповещение. Координация в процессе обслуживания воздушного движения. Аварийное положение, опасные ситуации и отказы оборудования, непредвиденные ситуации при обслуживании воздушного движения.

Тема 1.9.4. Теоретические занятия: Приказ Министерства транспорта Российской Федерации: «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений»; «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений».

Тема 1.9.5. Практические занятия: заполнение Табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации.

#### Тематический план Дисциплины 10 «Воздушная навигация»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.10.1. Время и его измерение	0,5	0,5	-
Тема 1.10.2. Курсы самолета.	0,5	0,5	-
Тема 1.10.3. Высота полета.	0,5	0,5	-
Тема 1.10.4. Скорость полета	0,5	0,5	-
Тема 1.10.5. Учет влияния ветра на полет самолета	1	1	-
Тема 1.10.6. Разворот и его элементы	1	1	-
Тема 1.10.7. Штурманская подготовка к полету.	1	-	1
Тема 1.10.8. Обеспечение безопасности самолетовождения.	1	-	1
ИТОГО:	6	4	2

#### Содержание

Тема 1.10.1. Теоретические занятия: Время и его измерение. Понятие о времени. Определение моментов наступления темноты и рассвета. Бортовые часы.

Тема 1.10.2. Теоретические занятия: Курсы самолета. Земной магнетизм. Девиация компаса и вариация. Курсы самолета. Путевые углы и способы их определения. Пеленг и курсовой угол ориентира. Списывание девиации магнитных компасов.

Тема 1.10.3. Высота полета. Классификация высот полета от уровня измерения. Способы измерения высоты полета. Ошибки барометрических высотомеров. Пересчет истинной высоты в приборную и обратно.

Тема 1.10.4. Теоретические занятия: Скорость полета. Приборная, воздушная и путевая скорости. Число М. Ошибки указателя воздушной скорости. Расчет истинной и приборной воздушной скорости по показанию однострелочного указателя скорости. Расчет истинной и приборной воздушной скорости в уме. Расчет истинной воздушной скорости по показанию широкой стрелки комбинированного указателя скорости. Расчет истинной воздушной скорости по узкой стрелке КУС. Расчет показания широкой стрелки КУС для заданной истинной скорости.

Тема 10.5. Учет влияния ветра на полет самолета. Ветер навигационный и метеорологический. Навигационный треугольник скоростей, его элементы и их взаимозависимость. Решение навигационного треугольника скоростей на НЛ-10 при известном ветре. Решение навигационного треугольника скоростей в уме при известном ветре. Способы определения УС и W в полете. Определение ветра по известным УС и W.

Тема 1.10.6. Теоретические занятия: Разворот и его элементы. Элементы разворота и их расчет.

Тема 1.10.7. Теоретические занятия: Штурманская подготовка к полёту. Штурманская подготовка к полету. Предварительная штурманская подготовка к полету. Предполетная штурманская подготовка. Практические занятия: Выполнение штурманского расчета.

Тема 1.10.8. Теоретические занятия: Обеспечение безопасности самолетовождения. Требования безопасности самолетовождения. Предотвращение столкновения с воздушными судами в полете. Предотвращение столкновения воздушных судов с землей и наземными препятствиями.

Практические занятия: Предотвращение случаев попадания самолетов в районы с опасными для полетов метеоявлениями. Предотвращение случаев потери ориентировки.

#### Тематический план Дисциплины 11 «Авиационная метеорология»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.11.1. Основные свойства воздуха.	1	1	-
Тема 1.11.2. Карты погоды. Метеокоды и сводки погоды.	2	1	1
Тема 1.11.3. Метеорологическое обеспечение полетов.	1	1	-
ИТОГО:	4	3	1

#### Содержание

Тема 1.11.1. Теоретические занятия: Основные свойства воздуха. Атмосфера Земли. Физические характеристики атмосферы и их влияние на полёт воздушного судна. Температура воздуха. Влажность и плотность воздуха Атмосферное давление. Стандартная атмосфера. Ветер и его характеристики. Изменение ветра с высотой. Классификация облаков. Атмосферные. Конвекция. Восходящее скольжение. Турбулентность. Сдвиг ветра. Видимость и атмосферные явления её ухудшающие. Видимость. Метеорологические явления, ухудшающие видимость. Обледенение. Турбулентность. Грозы. Сдвиги ветра в приземном слое. Туман, метель, пыльная буря.

Тема 1.11.2. Теоретические занятия: Карты погоды. Метеокоды и сводки погоды. Приземные карты. Условные обозначения метеорологических данных на приземных картах погоды. Карты барической топографии. Аэрологическая диаграмма. Спутниковые данные. Карты опасных явлений погоды. Прогнозы по аэродрому. Предупреждения по аэродрому. Предупреждения о сдвиге ветра. Сообщения о тропическом циклоне и об облаке вулканического пепла. Зональный прогноз. Информация о коэффициенте сцепления и состоянии взлетно-посадочной полосы. Метеосводки по данным автоматических станций. Практические занятия: чтение карт погоды

Тема 1.11.3. Теоретические занятия: Метеорологическое обеспечение полетов. Метеорологические наблюдения. Наблюдения и донесения. Авиационные прогнозы погоды. Предупреждения по аэродрому. Предупреждение о сдвиге ветра.

Метеорологическое обеспечение экипажей ВС. Полетная метеорологическая документация. Метеорологическое обеспечение авиационных работ. Оценка облачности в полете. Определение высоты и характера верхней и нижней границы облачности. Определение видимости. Наблюдения за осадками. Наблюдения в полете за опасными явлениями погоды. Наблюдения за грозами. Определение турбулентности. Определение обледенения. Определение тропопаузы. Определение струйных течений.

Тематический план Дисциплины 12 «Организация летной работы и обеспечение безопасности полетов»

Наименование темы	Количество часов	Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.12.1. Документы международной организации гражданской авиации	1	1	-
Тема 1.12.2. Транспортная безопасность	1	1	-
Тема 1.12.3. Федеральные авиационные правила	1	1	-
Тема 1.12.4. Основы применения беспилотной авиационной системы	1	1	-
Тема 1.12.5. Порядок работы расчёта беспилотной авиационной системы	1	1	-
Тема 1.12.6. Функциональные обязанности членов расчёта беспилотной авиационной системы. Меры безопасности при выполнении работ	1	1	-
ИТОГО:	6	6	-

#### Содержание

Тема 1.12.1. Теоретические занятия: Документы международной организации гражданской авиации (далее – ИКАО). Нормативная база ИКАО. Правовые вопросы. Производство полетов. Воздушные суда и системы. Персонал.

Тема 1.12.2. Теоретические занятия: Транспортная безопасность Основные понятия. Цели и задачи обеспечения транспортной безопасности. Принципы обеспечения транспортной безопасности. Обеспечение транспортной безопасности. Категорирование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Уровни безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Федеральный государственный контроль (надзор) в области транспортной безопасности. Права и обязанности субъектов транспортной инфраструктуры и перевозчиков в области обеспечения транспортной безопасности. Особенности защиты объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства.

Тема 1.12.3. Теоретические занятия: Федеральные авиационные правила, регулирующие: подготовку и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации; требования по авиационной безопасности к эксплуатантам авиации общего назначения; требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому

обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов/полетным диспетчерам гражданской авиации; предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов; Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации.

Тема 1.12.4. Теоретические занятия: Основы применения БАС. Основные задачи, решаемые с применением БВС, оснащёнными различными видами целевой нагрузки. Объекты мониторинга (поиска), их характеристики.

Тема 1.12.5. Теоретические занятия: Порядок работы расчёта БАС. Основные приёмы и способы применения БВС при решении задач мониторинга. Способы и приёмы, применяемые при решении поисковых работ.

Тема 1.12.6. Теоретические занятия: Функциональные обязанности членов расчёта БАС. Меры безопасности при выполнении работ на БАС. Обязанности командира экипажа БВС. Обязанности внешнего пилота БВС (оператора целевой нагрузки). Обязанности техника БАС.

## 4.2 Содержание профессионального блока

Профессиональный модуль ПМ 1 «Техническая эксплуатация и ремонт беспилотных авиационных систем»

МДК 1.1 Техническая эксплуатация и ремонт беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

№ п.п.	Наименование темы	Объём нагрузки всего		Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.1.1	Техническое обслуживание и ремонт беспилотных авиационных систем, (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)	12		4	8
	ИТОГО:	12		4	8

### Содержание

Тема 1.1.1. Теоретические занятия:

Требования эксплуатационной документации к 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.

Порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна.

Требования охраны труда и пожарной безопасности.

Правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.

Правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.

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.

Практические занятия:

1. Чтение эксплуатационно-технической документации беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы.

2. Оценивание технического состояния элементов беспилотных авиационных систем.

3. Осуществление подготовки и настройки элементов беспилотных авиационных систем.

4. Выполнение технического обслуживания элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией.

5. Использование необходимых для работы инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры.

6. Заправка топливом, маслом, специальными жидкостями и зарядка газами, дозаправка (до зарядка) беспилотного воздушного судна.

7. Обслуживание аккумуляторных батарей элементов беспилотных авиационных систем.

8. Эксплуатация наземных источников электропитания.

9. Установка съемного оборудования на беспилотное воздушное судно, демонтаж съемного оборудования.

10. Буксировка, транспортировка беспилотной авиационной системы к месту взлета (от места посадки).

11. Использование взлетного устройства (приспособления).

12. Эвакуация беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях.

13. Производство работ при хранении беспилотных авиационных систем, установленных в эксплуатационной документации.

14. Использование цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.

15. Применение эксплуатационной и ремонтной документации беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы.

16. Выявление и устранение отказов и неисправностей при функционировании элементов беспилотной авиационной системы.

17. Оформление технической документации.

Раздел практики

Учебная практика УП1

Наименование и перечень работ

1. Применение эксплуатационной и ремонтной документации беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы.

2. Оценивание технического состояния беспилотных авиационных систем.

3. Выявление и устранение отказов и неисправностей при функционировании элементов беспилотной авиационной системы.

#### Производственная практика ПП 1

##### Наименование и перечень работ

1. Применение эксплуатационной и ремонтной документации беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы.

2. Оценивание технического состояния беспилотных авиационных систем.

3. Техническое обслуживание беспилотной авиационной системы.

3. Выявление и устранение отказов и неисправностей при функционировании элементов беспилотной авиационной системы.

4. Проведение осмотра и устранение обнаруженных неисправностей.

5. Выполнение текущего ремонта элементов беспилотной авиационной системы.

6. Выполнение контрольно-восстановительного ремонта элементов беспилотной авиационной системы.

Профессиональный модуль ПМ2 «Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем»

МДК 1.2 Летная эксплуатация беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

№ п.п.	Наименование темы	Объём нагрузки всего		Теоретическое обучение	Практические занятия и лабораторные работы
Тема 1.2.1	Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)	6		2	4
Тема 1.2.2	Управление (контроль) полетом беспилотных воздушных судов (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)	6		2	4
	ИТОГО:	24		8	16

Тема 1.2.1. Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

Теоретические занятия:

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

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.

Практические занятия:

1. Чтение аэронавигационных материалов.
2. Анализ метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки.
3. Использование специализированных цифровых платформ полетно-информационного обслуживания и сервисов цифрового журналирования операций.
4. Использование специального программного обеспечения для составления программ полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна.
5. Выполнения аэронавигационных расчетов
6. Составление полетного задания и плана полета.
7. Оценивание технического состояния и готовности к использованию беспилотных авиационных систем.
8. Оформление полетной и технической документации.

Тема 1.2.2 Управление (контроль) полетом беспилотных воздушных судов (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)

Теоретические занятия:

Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами.

Порядок производства полетов беспилотными воздушными судами 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 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.

Практические занятия:

1. Осуществление запуска беспилотного воздушного судна.
2. Осуществление дистанционного пилотирования и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна.
3. Распознавание и контролирование факторов и угроз и ошибок при выполнении полетов.
4. Определение пространственного положения беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления.
5. Принятие мер по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном.
6. Принятие мер по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе.
7. Выполнение послеполетных работ.
8. Оформление полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.

Раздел практики

Учебная практика УП 2 (тренажёр)

Наименование и перечень работ

1. Построение маршрута полета по кругу.
2. Построение маршрута выхода в зоны пилотирования и входа в круг полета.
3. Ознакомительный полет на предельных режимах.
4. Выполнение полета на видеомониторинг.
5. Выполнение полета на фотографирование и составление ортофотоплана.
6. Выполнение полета на поиск объекта различными способами.
7. Выполнение полета на отработку действий в особых случаях.

Производственная практика ПП 2

Наименование и перечень работ

1. Проверка и обслуживание взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно беспилотное воздушное судно.
2. Подготовка стартово-посадочной площадки для беспилотной авиационной системы.
3. Транспортировка беспилотной авиационной системы, к месту взлета (от места посадки).
4. Приведение беспилотной авиационной системы в предстартовое состояние.
5. Обеспечение работы наземных элементов беспилотной авиационной системы в ходе подготовки и выполнения полетов беспилотными воздушными судами.
6. Изучение полетного задания, отработка порядка его выполнения и действий.
7. Ознакомление с ограничениями в районе выполнения полета беспилотным воздушным судном по маршруту (трассе) с использованием цифровых платформ полетно-информационного обслуживания.
8. Оценка метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном.
9. Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна (при наличии) с использованием цифровых технологий.



10. Проверка готовности беспилотной авиационной системы к использованию в соответствии с эксплуатационной документацией и с полетным заданием.
11. Уточнение полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическими, орнитологическими и навигационными данными.
12. Принятие решения на взлет беспилотного воздушного судна.
13. Запуск беспилотного воздушного судна.
14. Дистанционное управление полетом беспилотного воздушного судна и (или) контроль параметров полета.
15. Проведение поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна.
16. Информирование соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета беспилотного воздушного судна о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки.
17. Осуществление взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном.
18. Принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна.
19. Выполнение послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна.
20. Выполнение мероприятий по недопущению доступа посторонних лиц к беспилотной авиационной системе.

## **V. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

5.1. Выбор методов 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.

5.2. Теоретического занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме, доступной для понимания слушателей, так же необходимо соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих действующим нормативных правовых актов. В ходе занятий преподаватель обязан обеспечить взаимосвязь нового материала с ранее изученным, дополнять основные положения примерами из практики, соблюдать логическую последовательность изложения.

5.3. Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у слушателей основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные производственные процессы. Практические занятия должны проводиться с использованием специализированных технических средств обучения, образцов оборудования, применяемого в соответствующей профессиональной деятельности, и (или) на базе предприятий и организаций отрасли или на полигоне.

5.4. для реализации Программы необходимо наличие оборудованных учебных кабинетов (учебных аудиторий):

- лекционная аудитория;
- тренажер;
- полигон.

5.5 Оснащение образовательного процесса

Наименование кабинета, лаборатории, мастерской, базы практик	Наименование оборудования, тренажеров, материалов, используемых для реализации программы	Количество рабочих мест
Лекционная аудитория	Оснащена средствами отображения данных, на большой экран.	20
Тренажер Беспилотной авиационной системы (БАС)	Комплект оборудования БАС, авиасимулятор БАС, макет беспилотного воздушного судна (БВС) (при необходимости)	10
Полигон (аэродром)	Комплект оборудования БАС	1

## VI. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

### 6.1 Формы промежуточной аттестации по программе

Промежуточная аттестация слушателей проводится после изучения дисциплин общепрофессионального модуля программы формах, определенных учебным планом.

Формы, предусмотренные учебным планом.

Зачет – по дисциплинам общепрофессионального модуля, который проводится преподавателями по результатам освоения учебного материала.

По данной форме предусматривается две оценки «зачтено» и «не зачтено», оценка «зачтено» ставится в случае посещения слушателем не менее 65 %, выполнения всех практических заданий, успешного прохождения процедуры текущего контроля. Оценка «не зачтено» ставится при отсутствии посещения слушателем более 65 %, не выполнения всех практических заданий, не успешного прохождения процедуры текущего контроля.

### 6.2 Форма итоговой аттестации – квалификационный экзамен.

Квалификационный экзамен проводится комиссией в составе не менее 3 человек путем объективной и независимой оценки соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения по профессии рабочего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)». К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей.

К квалификационному экзамену допускаются слушатели, выполнившие требования, предусмотренные программой и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные программами учебных модулей.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте по профессии рабочего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)».

Как элемент промежуточного контроля знаний и теоретической части квалификационного экзамена, может использоваться компьютерное тестирование на базе специального программного комплекса.

Экзамен проводится в 2 этапа: 1-й этап – проверка персонального уровня теоретической подготовки в форме, аналогичной комплексному междисциплинарному экзамену, 2-й этап – проверка персонального уровня сформированности профессиональных умений и навыков управления беспилотным летательным аппаратом в форме выполнения

комплексных практических заданий.

По теоретической подготовке оценка выставляется:

«отлично» - слушатель излагает ответы логично, последовательно и ответы не требуют дополнительных пояснений; полно раскрывает причинно-следственные связи между явлениями и событиями; делает обоснованные выводы; демонстрирует глубокие знания базовых нормативно-правовых актов

«хорошо» - слушатель ответ излагает систематизировано и последовательно; базовые нормативно-правовые акты использует, но в недостаточном объеме; материал излагает уверенно; раскрывает причинно-следственные связи между явлениями и событиями; демонстрирует умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; соблюдаются нормы литературной речи;

«удовлетворительно» - слушатель допускает нарушения в последовательности изложения; в ответе имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах; неполно раскрывает причинно-следственные связи между явлениями и событиями; демонстрирует поверхностные знания вопроса; с трудом решает конкретные задачи; имеются затруднения с выводами; допускает нарушения норм литературной речи;

«неудовлетворительно»- слушатель материал излагает непоследовательно, сбивчиво; не представляет определенной системы знаний по дисциплине; не раскрывает причинно-следственные связи между явлениями и событиями; не проводится анализ; выводы и ответы на дополнительные вопросы отсутствуют; не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении.

При выполнении практического задания оценка выставляется:

«отлично» - (критерий оценки - усвоение программы в полном объеме) слушатель задание выполнил без замечаний, полно и логически стройно изложил содержание при ответе или в отчете, отсутствуют затруднения с объяснением всех аспектов выполнения задания, хорошее владение умениями и навыками по программе профессионального обучения;

«хорошо» - (критерий оценки - твердое владение материалом в рамках программы) слушатель задание выполнил без существенных замечаний, грамотно изложил ответ (отчет), отсутствуют существенные неточности; правильно применил теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий;

«удовлетворительно» - (критерий оценки - владение только основным материалом программы) слушатель, задание в основном выполнил, допустил неточности при правильном в основном ответе, нарушил последовательность; допустил отдельные существенные детали, имеются затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - (критерий оценки - не владение значительной (и значимой) частью материала программы) слушатель не выполнил 1 из 4 заданий практической работы, допустил принципиальные ошибки; имеет большие затруднения при выполнении практических работ; ответ свидетельствует об отсутствии знаний по дисциплине (модулю).

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд по результатам профессионального обучения и выдается свидетельство о профессии рабочего.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень примерных вопросов для промежуточной аттестации.

### Дисциплина 2. Авиационная электротехника, электроника и автоматика

1. Системы электроснабжения постоянным и переменным током. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.

2. Система запуска и приборы контроля работы двигателя. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.

3. Светотехническое оборудование. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.

4. Система управления механизмами БВС. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.

5. Измерители высоты и скорости полёта. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.

6. Измерители углов крена, тангажа, угловой скорости и перегрузки. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.

7. Измерители курса. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.

8. Бортовые устройства регистрации и средства объективного контроля.

9. Назначение, состав, виды, ТТХ элементов целевой нагрузки.

### **Дисциплина 3. Охрана труда при выполнении авиационных работ**

1. Документы, регламентирующие обеспечение охраны труда.

2. Нормативно-правовая база безопасности жизнедеятельности.

3. Основные виды потенциальных опасностей и их последствия.

4. Негативные факторы и травматизм на производстве. Медицинский контроль.

5. Основы гигиены питания и водоснабжения в полевых условиях.

### **Дисциплина 4. Авиационная картография**

1. Основные географические понятия. Основные географические точки, линии и круги на земном шаре. Географические координаты.

2. Сущность картографических проекций и их классификация.

3. Разграфка и номенклатура (обозначение) карт. Содержание карт. Классификация авиационных карт по назначению.

4. Аэрофотоснимки местности. Свойства аэрофотоснимков. Измерения на плановых аэрофотоснимках и перенос объектов (целей) на карту.

5. Ориентирование на местности по карте. Ориентирование по карте в движении. Движение по азимутам. Ориентирование по карте в полёте.

6. Ориентирование на местности без карты. Определение направлений и магнитных азимутов по компасу. Определение направлений по небесным светилам.

7. Спутниковая навигация и электронные карты местности.

### **Дисциплина 5. Аэродинамика, динамика полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов**

1. Аэродинамические силы, возникающие в полете.

2. Крыло и его назначение. Основные геометрические и аэродинамические характеристики крыла.

3. Устойчивость и управляемость БВС. Центровка БВС и её виды. Продольная управляемость БВС.

4. Назначение и работа органов управления ВС.

5. Полет в условиях обледенения. Полет в условиях болтанки.

6. Дальность и продолжительность полёта. Основные понятия и определения.

7. Влияние различных факторов на дальность и продолжительность полёта. Расчёт дальности и продолжительности полёта.

### **Дисциплина 6. Радиотехническое обеспечение полетов и техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования**

1. Средства радиотехнического обеспечения полетов.

2. Объекты радиотехнического обеспечения полетов.

3. Общие требования к объектам радиотехнического обеспечения полетов.

4. Организация и осуществление технической эксплуатации авиационного радиоэлектронного оборудования.

#### **Дисциплина 7. Радиоэлектронное оборудование БАС и его техническая эксплуатация**

1. Радиоэлектронные комплексы системы управления. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов системы управления.

2. Радиоэлектронная система передачи данных. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов системы передачи данных.

3. Радиоэлектронные средства навигации. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных навигационных комплексов.

4. Радиоэлектронные средства радиолокации. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных радиолокационных комплексов.

#### **Дисциплина 8. Конструкция и эксплуатация БАС и двигателей**

1. Фюзеляж. Хвостовое оперение. Крыло.

2. Топливная система. Воздушный винт.

3. Посадочная парашютная система.

4. Конструкция двигателя внутреннего сгорания.

5. Расположение и особенности устройства основных механизмов, систем двигателя и их взаимодействие.

6. Конструкция электродвигателя. Расположение и особенности устройства основных механизмов, и их взаимодействие.

#### **Дисциплина 9. Организация воздушного движения и использования воздушного пространства**

1. Организация стратегического и предтактического планирования использования воздушного пространства.

2. Организация тактического (текущего) планирования использования воздушного пространства.

3. Задачи, решаемые зональными, региональными и районными центрами Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации.

4. Структура и классификация воздушного пространства. Установление и использование структуры воздушного пространства.

5. Установление классификации воздушного пространства. Эшелонирование.

6. Планирование и координирование использования воздушного пространства.

7. Разрешительный и уведомительный порядок использования воздушного пространства.

8. Организация воздушного движения. Запрещение или ограничение использования воздушного пространства.

9. Контроль за соблюдением требований настоящих Федеральных правил.

10. Вертикальное эшелонирование воздушных судов в воздушном пространстве Российской Федерации.

11. Обслуживание воздушного движения. Диспетчерское обслуживание. Прибывающие и вылетающие воздушные суда, аэродромное диспетчерское обслуживание.

12. Обслуживание воздушного движения на основе систем наблюдения. Обслуживание средствами АЗН-К.

13. Полетно-информационное обслуживание.

14. Аварийное оповещение. Координация в процессе обслуживания воздушного движения. Аварийное положение, опасные ситуации и отказы оборудования, непредвиденные ситуации при обслуживании воздушного движения.

### **Дисциплина 10. Воздушная навигация**

1. Основные правила воздушной навигации. Навигационные элементы полёта и их расчёт.
2. Время и его измерение.
3. Курсы самолета. Путевые углы и способы их определения. Пеленг и курсовой угол ориентира.
4. Высота полета. Классификация высот полета от уровня измерения. Способы измерения высоты полета.
5. Скорость полета. Приборная, воздушная и путевая скорости.
6. Учёт влияния ветра на полет самолета.
7. Разворот и его элементы. Элементы разворота и их расчет.
8. Требования безопасности самолетовождения. Предотвращение столкновения с воздушными судами в полете.
9. Предотвращение столкновения воздушных судов с землей и наземными препятствиями.
10. Предотвращение случаев потери ориентировки.
11. Предотвращение случаев попадания самолетов в районы с опасными для полетов метеоявлениями.
12. Предварительная штурманская подготовка к полету.
13. Предполетная штурманская подготовка.

### **Дисциплина 11. Авиационная метеорология**

1. Основные свойства воздуха. Атмосфера Земли. Физические характеристики атмосферы и их влияние на полёт воздушного судна.
2. Температура воздуха. Влажность и плотность воздуха. Атмосферное давление.
3. Ветер. Облаков и атмосферные осадки. Ветер и его характеристики. Изменение ветра с высотой. Классификация облаков. Атмосферные осадки.
4. Вертикальные движения в атмосфере. Видимость и атмосферные явления её ухудшающие.
5. Опасные для полетов явления погоды.
6. Карты погоды. Условные обозначения метеорологических данных на приземных картах погоды.
7. Метеокоды и сводки погоды.
8. Метеорологическое обеспечение полетов.
9. Оценка летным составом метеоусловий при выполнении полетов.

### **Дисциплина 12. Организация летной работы и обеспечение безопасности полетов**

1. Правила и порядок использования воздушного пространства, государственные приоритеты в использовании и регулировании использования воздушного пространства.
2. Организация использования воздушного пространства, его структура, запрещение или ограничения на использование воздушного пространства.
3. Ответственность за нарушение Федеральных правил использования воздушного пространства.
4. Права командира воздушного судна и порядок допуска к полету воздушного судна.
5. Порядок обеспечения авиационной безопасности, сигналы бедствия, порядок поиска и спасание терпящего или потерпевшего бедствие воздушного судна, его пассажиров и экипажа.
6. Порядок сохранения доказательственных материалов на месте авиационного происшествия или инцидента.

7. Общие требования к пилотам воздушных судов.
8. Правила подготовки к полетам и выполнение полетов.
9. Эксплуатационные ограничения воздушного судна, бортовые приборы и оборудование.
10. Основные требования к минимальной высоте полета, взлету, набору высоты, полету по маршруту и посадке.
11. Руководства и судовые документы.
12. Элементы структуры воздушного пространства, их границы и классификацию воздушного пространства.
13. Организация планирования и координирования использования воздушного пространства.
14. Организация воздушного движения, запрещение или ограничение использования воздушного пространства.
15. Виды полетов воздушных судов, предъявляемые требования и правила полетов.

### **Примерный перечень вопросов для проведения итоговой аттестации**

1. Правила и порядок использования воздушного пространства, государственные приоритеты в использовании и регулировании использования воздушного пространства.
2. Организация использования воздушного пространства, его структура, запрещение или ограничения на использование воздушного пространства.
3. Ответственность за нарушение Федеральных правил использования воздушного пространства.
4. Права командира воздушного судна и порядок допуска к полету воздушного судна.
5. Порядок обеспечения авиационной безопасности, сигналы бедствия, порядок поиска и спасание терпящего или потерпевшего бедствие воздушного судна, его пассажиров и экипажа.
6. Порядок сохранения доказательственных материалов на месте авиационного происшествия или инцидента.
7. Общие требования к пилотам воздушных судов.
8. Правила подготовки к полетам и выполнение полетов.
9. Эксплуатационные ограничения воздушного судна, бортовые приборы и оборудование.
10. Основные требования к минимальной высоте полета, взлету, набору высоты, полету по маршруту и посадке.
11. Руководства и судовые документы.
12. Элементы структуры воздушного пространства, их границы и классификацию воздушного пространства.
13. Организация планирования и координирования использования воздушного пространства.
14. Организация воздушного движения, запрещение или ограничение использования воздушного пространства.
15. Виды полетов воздушных судов, предъявляемые требования и правила полетов.
16. Аэродинамические силы, возникающие в полете.
17. Крыло и его назначение. Основные геометрические и аэродинамические характеристики крыла.
18. Устойчивость и управляемость БВС. Центровка БВС и её виды. Продольная управляемость БВС.
19. Назначение и работа органов управления ВС.
20. Полет в условиях обледенения. Полет в условиях болтанки.
21. Дальность и продолжительность полёта. Основные понятия и определения.

22. Влияние различных факторов на дальность и продолжительность полёта. Расчёт дальности и продолжительности полёта.
23. Основные свойства воздуха. Атмосфера Земли. Физические характеристики атмосферы и их влияние на полёт воздушного судна.
24. Температура воздуха. Влажность и плотность воздуха. Атмосферное давление.
25. Ветер. Облаков и атмосферные осадки. Ветер и его характеристики. Изменение ветра с высотой. Классификация облаков. Атмосферные осадки.
26. Вертикальные движения в атмосфере. Видимость и атмосферные явления её ухудшающие.
27. Опасные для полетов явления погоды.
28. Карты погоды. Условные обозначения метеорологических данных на приземных картах погоды.
29. Метеокоды и сводки погоды.
30. Метеорологическое обеспечение полетов.
31. Оценка летным составом метеоусловий при выполнении полетов.
32. Основные географические понятия. Основные географические точки, линии и круги на земном шаре. Географические координаты.
33. Сущность картографических проекций и их классификация.
34. Разграфка и номенклатура (обозначение) карт. Содержание карт. Классификация авиационных карт по назначению.
35. Аэрофотоснимки местности. Свойства аэрофотоснимков. Измерения на плановых аэрофотоснимках и перенос объектов (целей) на карту.
36. Ориентирование на местности по карте. Ориентирование по карте в движении. Движение по азимутам. Ориентирование по карте в полёте.
37. Ориентирование на местности без карты. Определение направлений и магнитных азимутов по компасу. Определение направлений по небесным светилам.
38. Спутниковая навигация и электронные карты местности.
39. Основные правила воздушной навигации. Навигационные элементы полёта и их расчёт.
40. Время и его измерение.
41. Курсы самолета. Путевые углы и способы их определения. Пеленг и курсовой угол ориентира.
42. Высота полета. Классификация высот полета от уровня измерения. Способы измерения высоты полета.
43. Скорость полета. Приборная, воздушная и путевая скорости.
44. Учёт влияния ветра на полет самолета.
45. Разворот и его элементы. Элементы разворота и их расчет.
46. Требования безопасности самолетовождения. Предотвращение столкновения с воздушными судами в полете.
47. Предотвращение столкновения воздушных судов с землей и наземными препятствиями.
48. Предотвращение случаев потери ориентировки.
49. Предотвращение случаев попадания самолетов в районы с опасными для полетов метеоявлениями.
50. Предварительная штурманская подготовка к полету.
51. Предполетная штурманская подготовка.
52. Фюзеляж. Хвостовое оперение. Крыло.
53. Топливная система. Воздушный винт.
54. Посадочная парашютная система.
55. Конструкция двигателя внутреннего сгорания.
56. Расположение и особенности устройства основных механизмов, систем двигателя и их взаимодействие.



57. Конструкция электродвигателя. Расположение и особенности устройства основных механизмов, и их взаимодействие.
58. Пусковое устройство.
59. Системы электроснабжения постоянным и переменным током. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.
60. Система запуска и приборы контроля работы двигателя. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.
61. Светотехническое оборудование. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.
62. Система управления механизмами БВС. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.
63. Измерители высоты и скорости полёта. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.
64. Измерители углов крена, тангажа, угловой скорости и перегрузки. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.
65. Измерители курса. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации.
66. Бортовые устройства регистрации и средства объективного контроля.
67. Назначение, состав, виды, ТТХ элементов целевой нагрузки.
68. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов системы управления.
69. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов системы передачи данных.
70. Радиоэлектронные средства навигации. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных навигационных комплексов.
71. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных радиолокационных комплексов.
72. Основные задачи, решаемые с применением БВС, оснащёнными различными видами целевой нагрузки. Объекты мониторинга (поиска), их характеристики.
73. Основные приёмы и способы применения БВС при решении задач мониторинга.
74. Способы и приёмы, применяемые при решении поисковых работ.
75. Порядок дешифрирования аэрофотоснимков. Обнаружение и опознавание объекта мониторинга (поиска).
76. Обязанности командира экипажа БВС.
77. Обязанности внешнего пилота БВС (оператора целевой нагрузки).
78. Обязанности техника БАС.
79. Техническое обслуживание БАС. Меры безопасности при выполнении работ на БАС.
80. Требования пожарной безопасности при эксплуатации БАС.
81. Оперативные формы технического обслуживания (виды подготовок).
82. Периодические формы технического обслуживания (регламентные работы).
83. Документы, регламентирующие обеспечение охраны труда.
84. Нормативно-правовая база безопасности жизнедеятельности.
85. Основные виды потенциальных опасностей и их последствия.
86. Организация охраны труда на предприятии. Негативные факторы и травматизм на производстве. Медицинский контроль.
87. Основы гигиены питания и водоснабжения в полевых условиях.

### **Примерные практические (полетные) задания для итоговой аттестации:**

Практическое задание итоговой аттестации состоит из 4 практических работ, время выполнения:

#### **Практическая работа 1**

Предварительная подготовка к выполнению работ по мониторингу линейного объекта  
Задача

Поставлена задача по предварительной подготовке к выполнению работ по мониторингу линейного объекта.

Этапы выполнения задачи:

1. Определение района выполнения работ.
2. Определение оптимальных точек взлета и посадки из предложенных.
3. Выбор оптимальных поворотных точек маршрута, максимально приближенные к линейному объекту (объект съемки полностью попадает в кадр).
4. Проведение расчет полета (составление штурманского расчета).
5. Подготовка полетной карты.
6. Подготовка плана полета и его загрузка по системе SPPI или ее аналог.

### **Практическая работа 2 (полет)**

Выполнению работ по мониторингу линейного объекта

Задача

Поставлена задача, выполнение работ по мониторингу линейного объекта.

Этапы выполнения задачи:

1. Запуск беспилотного воздушного судна.
2. Дистанционное пилотирование и контроль параметров полета беспилотного воздушного судна.
3. Контроль факторов угроз и ошибок при выполнении полетов.
4. Контроль пространственного положения беспилотного воздушного судна с использованием наземной станции управления.
5. Принятие мер по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном.
6. Принятие мер по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе.
7. Выполнение послеполетных работ.
8. Оформление полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.

Условия выполнения задания

Слушателю выдается:

1. Беспилотная авиационная система, с загруженным предварительно планом полета.

Описание выполнения задания

Слушатель осуществляет запуск БВС. В процессе выполнения полета, после прохождения поворотной точки «№» от инструктора (контролирующего выполнение задания) получает вводную об изменении метеоусловий (критические). Инструктор ставит задачу о прерывании выполнения планового полета с возвратом БВС на точку взлета и установки БВС в режим «Полет по кругу / висение» (самолетный/вертолетный тип) по прибытию. После прибытия БВС на заданную точку и установления пространственного положения БВС с помощью наземной станции управления и визуального контроля, производится приземление БВС. После приземления БВС, принимает меры по недопущению посторонних лиц к БАС.

### **Практическая работа 3**

Осуществить техническое обслуживание беспилотной авиационной системы самолетного типа

Этапы выполнения задачи:

1. Ознакомится с эксплуатационно-технической документации беспилотной авиационной системы.

2. Оценить техническое состояние элементов беспилотной авиационной системы.
3. Осуществить подготовку и настройку элементов беспилотной авиационной системы.
4. Выполнить техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией.
5. Использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру.
6. Заправить топливом, маслом, специальными жидкостями и зарядить газами, дозаправить (до зарядить) беспилотное воздушное судно.
7. Обслужить аккумуляторные батареи элементов беспилотной авиационной системы.
8. Установить съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, демонтировать съемное оборудование.
9. Использование цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы.
10. Оформить техническую документацию.

#### **Практическая работа 4**

##### **Задача**

Выполнить ремонт беспилотной авиационной системы (замена винта)

Этапы выполнения задания:

1. Оценить техническое состояние беспилотной авиационной системы.
2. Применить эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы.
3. Выявить и устранить отказ и/или неисправность.
3. Использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы.
4. Оформить техническую документацию.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

<b>№№ п/п</b>	<b>Наименование</b>
<b>1.</b>	<b>Конституция Российской Федерации</b>
1.	Конституция Российской Федерации / Федеральный конституционный закон Российской Федерации от 12.12.1993 (с изм. от 01.07.2020) //URL: <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/</a>
<b>2.</b>	<b>Федеральные законы</b>
2.1.	Федеральный закон от 19.03.1997 № 60-ФЗ «Воздушный кодекс Российской Федерации» // URL: <a href="http://www.consultant.ru/popular/air/doc_LAW_161967">http://www.consultant.ru/popular/air/doc_LAW_161967</a>
2.2.	Транспортная безопасность. (Федеральный закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ) //URL: <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66069/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66069/</a>
<b>3.</b>	<b>Постановления Правительства Российской Федерации</b>

3.1.	Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» // URL: <a href="https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/?ysclid=lu2enpg5wg275713189">https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/?ysclid=lu2enpg5wg275713189</a>
3.2.	Федеральные авиационные правила поиска и спасания в Российской Федерации (Постановление Правительства Российской Федерации от 15.07.2008 № 530)// URL: <a href="http://base.garant.ru/193588/">http://base.garant.ru/193588/</a>
3.3.	Правила расследования авиационных происшествий и авиационных инцидентов с государственными воздушными судами в Российской Федерации (Постановление Правительства Российской Федерации от 02.12.1999 № 1329) // URL: <a href="http://base.garant.ru/12117871/">http://base.garant.ru/12117871/</a>
3.4.	Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138 (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.06.2021) //URL: <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/</a>
<b>4.</b>	<b>Ведомственные нормативные правовые акты</b>
4.1	Приказ Минтранса России от 12.09.2008 № 147 «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» //URL: <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159510">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159510</a>
4.2	Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации» (Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 25.11.2011 № 293) // URL: <a href="https://base.garant.ru/70117238/?ysclid=lu2eqhyfaz842406717">https://base.garant.ru/70117238/?ysclid=lu2eqhyfaz842406717</a>
4.3	Федеральные авиационные правила «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации» (Приказ Минтранса Российской Федерации от 16.01.2012 № 6) // URL: <a href="http://base.garant.ru/70153546">http://base.garant.ru/70153546</a>
4.4	Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (Приказ Минтранса Российской Федерации от 31.07.2009 № 128) // URL: <a href="https://base.garant.ru/196235/">https://base.garant.ru/196235/</a>
4.5	Федеральные авиационные правила «Требования по авиационной безопасности к эксплуатантам авиации общего назначения» (Приказ Минтранса Российской Федерации от 27.03.2003 № 29) // URL: <a href="https://base.garant.ru/185809/">https://base.garant.ru/185809/</a>
4.6	Федеральные авиационные правила «Эксплуатанты авиации общего назначения. Требования к эксплуатанту авиации общего назначения, процедуры регистрации и контроля деятельности эксплуатантов авиации общего назначения» (Приказ Минтранса Российской Федерации от 18.06.2003 № 147) // URL: <a href="http://base.garant.ru/12132616/">http://base.garant.ru/12132616/</a>
4.7	Федеральные авиационные правила «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов/полетным диспетчерам гражданской авиации» (Приказ Минтранса Российской Федерации от 12.09.2008 № 147) // URL: <a href="http://base.garant.ru/194352/">http://base.garant.ru/194352/</a>

4.8	Федеральные авиационные правила «Требования, предъявляемые к оформлению и форме свидетельств авиационного персонала гражданской авиации» (Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 10.02.2014 № 32) // URL: <a href="http://base.garant.ru/70596798/">http://base.garant.ru/70596798/</a>
4.9	Федеральные авиационные правила «Требования к проведению обязательной сертификации физических лиц, юридических лиц, выполняющих авиационные работы. Порядок проведения сертификации» (Приказ Минтранса Российской Федерации от 23.12.2009 № 249) // URL: <a href="https://base.garant.ru/197394/">https://base.garant.ru/197394/</a>
4.10	Федеральные авиационные правила «Предоставление метеорологической информации для обеспечения полетов воздушных судов» (Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 03.03.2014 № 60) // URL: <a href="https://base.garant.ru/70747808/">https://base.garant.ru/70747808/</a>
4.11	Федеральные авиационные правила «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации» (Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 20.10.2014 № 297) // URL: <a href="http://base.garant.ru/70812462/">http://base.garant.ru/70812462/</a>
4.12	Федеральные авиационные правила производства полетов государственной авиации (Приказ Министра обороны Российской Федерации от 24.09.2004 № 275) // URL: <a href="https://base.garant.ru/187535/">https://base.garant.ru/187535/</a>
4.13	Федеральные авиационные правила инженерно-авиационного обеспечения государственной авиации (Приказ Министра обороны Российской Федерации от 09 сентября 2004 года № 044) //URL: <a href="https://base.garant.ru/187535/b89690251be5277812a78962f6302560/">https://base.garant.ru/187535/b89690251be5277812a78962f6302560/</a>
4.14	Циркуляр 328 ИКАО. Беспилотные авиационные системы (БАС) // URL: <a href="https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf">https://www.icao.int/Meetings/UAS/Documents/Circular%20328_en.pdf</a>
4.15	Дос 10019 ИКАО. Руководство по дистанционно-пилотируемым беспилотным авиационным системам. // URL: <a href="https://aeronext.aero/biblioteka/2016_07_06_10019_rukovodstvo_po_distantsionno_pilotiruemym_aviatsionnym_sistemam_dpas">https://aeronext.aero/biblioteka/2016_07_06_10019_rukovodstvo_po_distantsionno_pilotiruemym_aviatsionnym_sistemam_dpas</a>
<b>5.</b>	<b>Государственные стандарты</b>
5.1.	ГОСТ Р 51794-2001. Аппаратура радионавигационной глобальной навигационной спутниковой системы и глобальной системы позиционирования. Система координат. Методы преобразований координат определяемых точек. // URL: <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200026229">https://docs.cntd.ru/document/1200026229</a>
<b>6.</b>	<b>Основная литература</b>
6.1.	Авиационные инфокоммуникационные сети: учебное пособие для СПО / Е. В. Головченко, П. А. Федюнин, Ю. Т. Зырянов [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-8275-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187476">https://e.lanbook.com/book/187476</a> (дата обращения: 22.03.2024)
6.2.	Кучерявый, А. А. Авионика: учебное пособие для СПО / А. А. Кучерявый. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-9034-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183731">https://e.lanbook.com/book/183731</a> (дата обращения: 22.03.2024)
6.3.	Управление и наведение беспилотных маневренных летательных аппаратов на основе современных информационных технологий / К. К. Веремеенко, А. Н. Головинский, В. В. Инсаров, М. Н. Красильщиков; под редакцией М. Н.

	Красильщикова, Г. Г. Себрякова. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 280 с. — ISBN 978-5-9221-0409-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/59331">https://e.lanbook.com/book/59331</a> (дата обращения: 22.03.2024)
6.4	Ефимов, И. П. Авиационные приборы: учебное пособие / И. П. Ефимов. — Ульяновск: УлГТУ, 2018. — 255 с. — ISBN 978-5-9795-1842-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165080">https://e.lanbook.com/book/165080</a> (дата обращения: 22.03.2024)
6.5	Основы радионавигации воздушных судов: учебное пособие / А. Р. Бестугин, И. А. Киршина, О. И. Саута, А. Ю. Шатраков. — Санкт-Петербург: ГУАП, 2019. — 166 с. — ISBN 978-5-8088-1379-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165238">https://e.lanbook.com/book/165238</a> (дата обращения: 22.03.2024)
6.6	Аэронавигационное обеспечение полетов: методические указания / составители А. М. Будяк [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2017. — 67 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145199">https://e.lanbook.com/book/145199</a> (дата обращения: 22.03.2024)
6.7	Липин, А. В. Аэронавигация в международных полетах: учебное пособие / А. В. Липин. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2021. — 278 с. — ISBN 978-5-907354-05-0-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167051">https://e.lanbook.com/book/167051</a> (дата обращения: 22.03.2024)
6.8	Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44157-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/209129">https://e.lanbook.com/book/209129</a> (дата обращения: 22.03.2024)
6.9	Кривель, С. М. Динамика полета. Расчет летно-технических и пилотажных характеристик самолета / С. М. Кривель. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44384-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/222659?ysclid=lu2e8m0ktw522046843">https://e.lanbook.com/book/222659?ysclid=lu2e8m0ktw522046843</a> (дата обращения: 22.03.2024)
6.10	Рубцов, Е. А. Авиационные радиоэлектронные системы и комплексы и основы их применения : учебное пособие / Е. А. Рубцов, О. М. Шикавко. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 328 с. — ISBN 978-5-9729-1509-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/346631">https://e.lanbook.com/book/346631</a> (дата обращения: 22.03.2024)
<b>7.</b>	<b>Дополнительная литература</b>
7.1.	Масленников, А. Н. Управление воздушным движением: учебное пособие для вузов / А. Н. Масленников, В. И. Мыльцев. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13280-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496361">https://urait.ru/bcode/496361</a> (дата обращения: 22.03.2024).
7.2.	Назаров, Д. В. Аэродинамика летательного аппарата вблизи земли: учебное пособие / Д. В. Назаров. — Самара: Самарский университет, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-7883-1419-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-

	библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148584">https://e.lanbook.com/book/148584</a> (дата обращения: 22.03.2024)
7.3.	Аэромеханика и аэродинамика / под редакцией В. Г. Ципенко. — 4-е изд. — Москва: Дашков и К, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-394-04412-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/230138">https://e.lanbook.com/book/230138</a> (дата обращения: 22.03.2024)
7.4.	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. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/494040">https://urait.ru/bcode/494040</a> (дата обращения: 22.03.2024).
7.5.	Авиационная метеорология: учебное пособие / составители Л. Ю. Белоусова [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2015. — 52 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145180">https://e.lanbook.com/book/145180</a> (дата обращения: 22.03.2024).
7.6.	Морозов, А. Е. Метеорология и климатология: учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева. — Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-94984-664-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142538">https://e.lanbook.com/book/142538</a> (дата обращения: 22.03.2024).
7.7.	Системы ориентации и наведения беспилотных летательных аппаратов: учебное пособие / В. В. Лентовский, Т. Н. Князева, А. В. Герт, Л. И. Васильева. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-907054-78-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157075">https://e.lanbook.com/book/157075</a> (дата обращения: 22.03.2024)
7.8.	Геоинформационные системы и радиотехнические средства систем управления воздушным движением. — Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2011. — 161 с. — ISBN 978-5-85546-607-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64096">https://e.lanbook.com/book/64096</a> (дата обращения: 22.03.2024)
7.9.	Кашкаров, А. П. Система спутниковой навигации ГЛОНАСС / А. П. Кашкаров. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-97060-597-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/97338">https://e.lanbook.com/book/97338</a> (дата обращения: 22.03.2024)

Заместитель директора Академии  
гражданской авиации

Е.А. Рубцов

Учебная программа разработана:

Директор НОЦ ВТ  
Специалист АГА  
Зам. директора НОЦ ВТ

С.А. Кудряков  
М.А. Ткаченко  
Р.Р. Муксимова