

Институт дополнительного образования и профессиональной переподготовки

«» 2024 г.



**«ПОДГОТОВКА ОПЕРАТОРОВ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ
С МАКСИМАЛЬНОЙ ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ ДО 30 КГ»**

Объем: 144 часа

Тамбов 2024

Составители программы:

Александр Владимирович Краюхин, научный сотрудник Центра беспилотных авиационных систем и технологий дистанционного зондирования Земли ФГБОУ ВО «Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина»;

Артем Александрович Киреев, директор Центра беспилотных авиационных систем и технологий дистанционного зондирования Земли ФГБОУ ВО «Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина».

Эксперт/рецензент: Свищо Виталий Степанович, кандидат технических наук, доцент, начальник кафедры «Наземных систем комплексов воздушной разведки» Военного учебного научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия» им. Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина/

Программа утверждена на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина 15 апреля 2024 года. Протокол № 7.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы профессионального обучения составляют:

- Воздушный кодекс Российской Федерации;
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 238-ФЗ «О независимой оценке квалификации»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»;
- Приказ Минтранса России от 2 октября 2017 г. № 399 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к порядку разработки, утверждения и содержанию программ подготовки специалистов согласно перечню специалистов авиационного персонала гражданской авиации»;
- Приказ Минтранса России от 19 ноября 2020 г. № 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 Минобрнауки России от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

1.2. Требования к слушателям

- К освоению могут быть допущены лица, имеющие среднее общее образование, среднее профессиональное образование и (или) высшее образование, а также, лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- Старше 18 лет;
- Требование к стажу - не менее одного года на авиационном транспорте в должностях, связанных с летной эксплуатацией ВС или диспетчерским обслуживанием.

Документы при зачислении: Аттестат СОО или Документ об образовании (СПО или ВО) и Трудовая книжка/летная книжка.

1.3. Формы освоения программы очная. По Модулям 1, 2, 3 обучение может проводиться в очной и/или с возможностью применения дистанционных образовательных технологий.

По Модулям 4, 5 обучение проводится в очной форме с отрывом от производства. Проведение практической части подготовки в заочной форме не допускается.

1.4. Цель и планируемые результаты обучения

Целью программы является обеспечение безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее.

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 14.09.2022 № 526н:

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

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

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 одним или несколькими беспилотными воздушными судами 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.

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 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.

Отметка о присвоении соответствующей профессиональной квалификации, указываемая в документе, выдаваемом по итогам успешного прохождения подготовки, дает его обладателю право заниматься соответствующей профессиональной деятельностью и/или выполнять конкретные трудовые функции, для которых в установленном законодательством Российской Федерации порядке определены обязательные требования к наличию квалификации по результатам подготовки, если иное не установлено законодательством Российской Федерации.

Присваиваемая квалификация: 25331 Оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом.

1.5. Трудоемкость программы: 144 часа. Из них:

- обязательные учебные занятия – 92 часа, в том числе практические занятия – 36 часов;
- самостоятельная работа – 52 часа.

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование учебных тем	Формы промежу точной аттестаци и (при наличии) ¹	Обязательные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающегося (при наличии)		Всего (час.)
			Всего (час.)	в т. ч. лабора торные и практи ческие заняти я (час.) ²	Всего (час.)	в т. ч. консультаций при выполнении самостоятельн ой работы (при наличии) (час.)	
1	2	3	4	5	6	7	8
	Модуль № 1. Общая нормативно- техническая информация		26	2	18		44
1.	История БПЛА		1				1
2.	Общие сведения о воздушном законодательстве		1				1
3.	Использование воздушного пространства		2		2		4
4.	Воздушная навигация. Системы координат. Высоты, Эшелоны		4		4		8
5.	Авиационная метеорология		4		2		6
6.	Основы аэродинамики и динамики полета		2		2		4
7.	Подготовка и выполнение полета с использованием БАС		4		2		6
8.	Безопасность полетов		2		2		4
9.	Авиационная безопасность		2		2		4
10.	Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС		2		2		4

¹ Возможные формы промежуточной аттестации: зачет, дифференцированный зачет, экзамен

² При необходимости могут быть указаны и иные виды учебных занятий, в т.ч. путем добавления соответствующих столбцов в таблице

11.	Промежуточная аттестация	Зачет	2	2			2
12.	Модуль № 2 Устройство и эксплуатация БАС		18		16		34
13.	Конструктивные особенности видов БАС		2		2		4
14.	Дополнительные устройства взлета и посадки		2		1		3
15.	Устройства управления и/или контроля полетом БВС		2		2		4
16.	Линии С2 и С3 - назначение, функции, требования		2		2		4
17.	Силовые установки и источники энергии		2		2		4
18.	Функции экипажа при эксплуатации БАС		2		1		3
19.	Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа.		2		2		4
20.	Документация		2		4		6
21.	Промежуточная аттестация по модулю №2	Зачет	2	2			2
22.	Модуль № 3. Наземная подготовка		12	2	8		20
23.	Обслуживание БАС		2		2		4
24.	Подготовка к полету		4		2		6
25.	Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида		4		4		8
26.	Промежуточная аттестация по модулю №3	Зачет	2	2			2
27.	Модуль № 4. Устройство и обслуживание БАС		10	12	12		22
28.	Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа		2	2	4		6
29.	Обслуживание БАС		2	2	4		6
30.	Подготовка к полету		4	6	4		8
31.	Промежуточная аттестация по модулю №4	Зачет	2	2			2

32.	Модуль № 5. Летная практика		22	22			22
33.	Летная тренировка по ПВВ		16	16			16
34.	Летная тренировка по ППП		6	6			6
35.	Квалификационный экзамен	Экзамен	2	2			2
Всего по программе:			90	36	54	0	144

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

для программ повышения квалификации деление на учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) может не осуществляться или данный раздел состоит из описания одного учебного курса, дисциплины, модуля)

Содержание учебного курса, дисциплины, модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся			Объем часов
1	2			3
Модуль № 1. Общая нормативно-техническая информация	Содержание учебного материала (указывается перечень дидактических единиц темы)		Уровень освоения	44
	1	История БПЛА	ознакомительный	
	2	Общие сведения о воздушном законодательстве	ознакомительный	
	3	Использование воздушного пространства	ознакомительный	
	4	Воздушная навигация	ознакомительный	
	5	Авиационная метеорология	ознакомительный	
	6	Основы аэродинамики и динамики полета	ознакомительный	
	7	Подготовка и выполнение полета с использованием БАС	ознакомительный	
	8	Безопасность полетов	ознакомительный	
	9	Авиационная безопасность	ознакомительный	
	10	Ответственность за нарушения требования законодательства при использовании БАС	ознакомительный	
	Информационные (лекционные) занятия(при наличии, указываются темы)			24
	Области и сценарии применения БАС.Квалификационные уровни в профессиональной деятельности			
	Нормативные документы, регулирующие выполнение производство полетов, авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок.			
Структура воздушного законодательства, ключевые нормативные акты и область их применения				
Структура и классификация воздушного пространства, запреты и ограничения.				
Порядок использования ВП. Получение разрешения на ИВП. Составление и подача плана. Порядок взаимодействия с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения. Использование специализированных цифровых платформ.				
Геоинформационные основы навигации. Навигационная подготовка полета. Расчет маршрута и параметров полета				
Системы координат, применяемые при расчетах и				

	пилотировании БАС. Высоты и эшелоны полета		18		
	Ветры около земной поверхности. Ветер в свободной атмосфере. Вертикальное движение в атмосфере. образование облаков и осадков				
	Аэродинамика, основные законы и понятия, определения и ограничения. Аэродинамические силы и моменты, действующие на ВС. Режимы, динамика и этапы полета				
	Характеристики крыла и подъемная сила. Воздушные винты, принцип работы и конструкции				
	Общие правила подготовки к полетам и выполнения полетов. Особенности подготовки и проведения аэросъемочных работ				
	Документация при эксплуатации ВС				
	Проведения надзорных мероприятий за исполнением воздушного законодательства Российской Федерации				
	Требования и поддержание летной годности				
	Общие сведения об авиационной безопасности в гражданской авиации				
	Типовые нарушения Примеры и последствия нарушения Воздушного законодательства				
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика и содержание домашних заданий)				
	Вертикальное движение в атмосфере. Образование облаков и осадков				
	Воздушные массы и фронты. Фронтальная барическая депрессия				
	Опасные явления погоды				
	Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI				
	Прогностические карты и их анализ. Авиационные прогнозы				
	Модуль № 2 Устройство и эксплуатация БАС	Аэродинамика, основные законы и понятия, определения и ограничения		34	
		Аэродинамические силы и моменты, действующие на ВС			
Характеристики крыла и подъемная сила					
Воздушные винты, принцип работы и конструкции					
Режимы, динамика и этапы полета					
Проведения надзорных мероприятий за исполнением воздушного законодательства Российской Федерации					
Последствия нарушения Воздушного законодательства					
Промежуточная аттестация по модулю №1					
Содержание учебного материала (указывается перечень дидактических единиц темы)					
Уровень освоения					
1		Конструктивные особенности видов БАС	ознакомительный		
2		Дополнительные устройства взлета и посадки	ознакомительный		
3		Устройства управления и/или контроля полетом БВС	ознакомительный		
4		Линии С2 и С3 - назначение, функции, требования	ознакомительный		
5		Силовые установки и источники энергии	ознакомите		

			льный	
	6	Функции экипажа при эксплуатации БАС	ознакомите льный	
	7	Особые случаи в полете. Действия членов внешнего экипажа.	ознакомите льный	
	8	Документация	ознакомите льный	
	Информационные (лекционные) занятия (при наличии, указываются темы)			16
	Конструктивные особенности БАС в составе с БВС самолетного типа			
	Конструктивные особенности БАС в составе с БВС мультироторного типа			
	Конструктивные особенности БАС в составе с БВС типа конвертоплан			
	Катапульты и аэрофинишеры, Парашютные системы, Системы посадочной амортизации			
	Оснащение рабочего места внешнего пилота			
	Основные виды и функциональные элементы ПДУ			
	Основные функции программного обеспечения для составления программы полета			
	Классификация и назначение диапазонов радиоволн. Общие требования к авиационной подвижной связи			
	Виды и основные характеристики источников энергии для силовых установок. Правила использования и хранения АКБ			
	Техническое и наземное обслуживание БАС			
	Подготовка БАС к полетам			
	Попадание в опасные погодные явления. Потеря сигнала ГНСС, Потеря сигнала в канале С2/С3. Отключение двигателя в полете, потеря тяги, Разряд АКБ ниже допустимого.			
	Поиск БВС при внештатной посадке вне зоны прямой видимости			
	Руководства по технической и летной эксплуатации БАС. Руководство по производству полетов			
	Формуляр БАС, назначение и порядок ведения. Журнал подготовки БАС к полетам			
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика и содержание домашних заданий)			16
	Конструктивные особенности БАС в составе с БВС мультироторного типа			
	Конструктивные особенности БАС в составе с БВС типа конвертоплан			
	Системы посадочной амортизации			
	Промежуточная аттестация по модулю №2			2
Модуль № 3. Наземная подготовка	Содержание учебного материала (указывается перечень дидактических единиц темы)		Уровень освоения	20
	1	Обслуживание БАС	ознакомите льный	
	2	Подготовка к полету	ознакомите льный	

Модуль № 4. Устройство и обслуживани е БАС.	3	Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида	ознакомите льный	
	Информационные (лекционные) занятия (при наличии, указываются темы)			10
	Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида БАС. Порядок ведения полетной документации вида БАС. Процедуры и порядок выполнения полетов при наличии допустимых неисправностей вида БАС			
	Противообледенительная обработка БВС. Применяемые АКБ.			
	Навигационная подготовка полета. Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС			
	Инструкция по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов типовые			
	Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида. Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя. Расчет эксплуатационных характеристик			
	Допустимые неисправности. Ограничения на вид БАС			
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика и содержание домашних заданий)			
	Инструкция по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов типовые			
	Руководство по производству полетов типовое			
	Промежуточная аттестация по модулю №3			2
	Содержание учебного материала (указывается перечень дидактических единиц темы)		Уровень освоения	22
	1	Устройство БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа	репродукт ивный	
	2	Обслуживание БАС	репродукт ивный	
3	Подготовка к полету	репродукт ивный		
4	Летная практика на определенном типе БВС изучаемого вида	продуктив ный		
Практические занятия (при наличии, указываются темы)			8	
Характеристика БАС в составе с БВС изучаемого вида и типа				
Процедуры подготовки в соответствии с руководством пользователя				
Расчет эксплуатационных характеристик. Ограничения на вид БАС. Допустимые неисправности				
Противообледенительная обработка БВС. Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида и типа БАС. Порядок ведения полетной документации вида БАС				
Процедуры прохождения подготовки в соответствии с руководством пользователя БАС. Применяемые АКБ.				
Изучение инструкции по взаимодействию и технологии работы				

	экипажа, карты контрольных докладов		12	
	Изучение Руководства по производству полетов организации, осуществляющей практическую подготовку			
	Самостоятельная работа обучающихся (при наличии указывается тематика и содержание домашних заданий)			
	Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида и типа БАС			
	Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI			
	Изучение инструкции по взаимодействию и технологии работы экипажа, карты контрольных докладов			
	Изучение Руководства по производству полетов организации, осуществляющей практическую подготовку			
	Промежуточная аттестация по модулю №4			2
Модуль № 5. Летная практика и итоговый экзамен	Содержание учебного материала (указывается перечень дидактических единиц темы)		Уровень освоения	24
	1	Обучение управления БВС в виртуальном симуляторе.	репродуктивный	
	2	Полеты по ПВП. Изучение упражнений	репродуктивный	
	3	Полеты по ППП. Построение полетного задания	репродуктивный	
	4	Выполнение аэрофотосъемки.	продуктивный	
	5	Обработка данных аэрофотосъемки. Построение ортофотопланов, ЦМР, ЦММ и 3D-моделей.	репродуктивный	
	Практические занятия (при наличии, указываются темы)			22
	Летная тренировка по ПВП			
	Летная тренировка по ППП			
	Квалификационный экзамен (при наличии, указываются темы)			2

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение)

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Требования к квалификации педагогических кадров, представителей предприятий и организаций, обеспечивающих реализацию образовательного процесса

Реализация программы профессионального обучения обеспечивается сотрудниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на условиях договора гражданско-правового характера. Доля научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю программы повышения квалификации, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, должна составлять не менее 50 процентов. Доля научно-педагогических работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (реализуемой программы) (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу повышения квалификации, должна составлять не менее 25 процентов.

Требования к материально-техническим условиям

Реализация программы требует наличия аудиторий (далее заполняется по выбору преподавателя в зависимости от специфики программы: *по количеству рабочих подгрупп (при необходимости) или учебная аудитория с возможностью группировки рабочих мест (при наличии очной части)*):

Наименование аудиторий, кабинетов	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Учебная аудитория с возможностью группировки рабочих мест	Лекции, практические занятия	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, флип-чарт
Учебная аудитория для групповой работы	Практические занятия	Компьютер, флип-чарт
Спортивный зал (свободное закрытое пространство площадью не менее 200 кв.м.	Практические занятия	БАС изучаемого типа
Полигон (открытое безлюдное пространство, площадью не менее 40 000 кв.м. без строений выше 2 этажей)	Практические занятия	БАС изучаемого типа

Обучение по программе может проводиться в компьютерных классах, объединенных в локальную компьютерную сеть, с возможностью работы с мультимедиа, выходом в Интернет и доступа к учебному серверу.

Реализация образовательной программы предусматривает использование мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных и иных информационных технологий.

Слушатели образовательной программы обеспечиваются свободным доступом к источникам информации.

Требования к информационным и учебно-методическим условиям

В процессе чтения лекций преподаватель должен формировать у слушателей системное представление об изучаемой дисциплине

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Крамарь В.А. Беспилотные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации / В.А. Крамарь. – НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 183 с.
2. Куренков, П.В. Беспилотный автотранспорт в России и за рубежом / П.В. Куренков, Д.Г. Кахриманова, Н.Г. Магомедова // Логистика – евразийский мост: материалы XIV международной научнопрактической конференции 24-29 апреля. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 162 – 167.
3. Курбонов, Р.К. Рекомендации по предполетной подготовке БПЛА / Р.К. Курбонов, О.М. Захарова // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2020. - № 1 (38). – С. 93-98.
4. Обзор современных достижений в фотограмметрии и аэрофотосъемке / И.А. Хабарова, Д.А. Хабаров, И.Д. Яворская, И.Н. Иванов // Международный журнал прикладных наук и технологий INTEGRAL – 2019. - № 4 - 2. – С. 2.
5. Пахирка, А.И. Создание панорамных аэрофотоснимков с использованием квадрокоптера / А.И. Пахирка, А.Г. Зотин, В.В. Буряченко // Программные продукты и системы. — 2018. — № 2. — С. 362 - 367.

Интернет-ресурсы:

1. <http://kvadrokopters.com>
2. <http://www.customelectronics.ru>
3. <http://quadrocoptery.ru>
4. <http://fb.ru>
5. <https://mirquadrocopterv.ru>
6. <https://www.rc-russia.ru>
7. <https://digbox.ru/phantom>
8. <http://4vision.ru>
9. <https://rc-today.ru/kvadrokoptery>
10. <https://www.syl.ru>
11. <https://kvadrokoptery.pro>
12. <http://fb.ru/kvadrokopter-dji-phantom>
13. <https://3dnews.ru>
14. <http://hitechlabs.ru>
15. <https://basetop.ru/10-luchshih-kvadrokopterv-2022-god>

5.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Перечень учебных материалов

№ п/п	Наименование учебных материалов	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
Учебно-наглядные пособия			
1.	Виртуальный симулятор	Комплект	8
2.	Пульт управления БВС мультироторного типа	Комплект	8

3.	Учебное БВС мультироторного типа (типа Геоскан Пионер)	Комплект	3
4.	БВС мультироторного типа (типа DJIMavic)	Комплект	2
5.	Учебное БВС самолетного типа (Типа Supercam-S100)	Комплект	1
6.	Ведомость зарядки АКБ	Брошюра	1
7.	Учебное БВС мультироторного типа (FPV)	Комплект	2
8.	Паспорт БАС вертолетного типа	Брошюра	1
Информационные материалы			
13.	Информационный стенд – Закон Российской Федерации от 7 февраля 1992 г. N 2300-1 "О защите прав потребителей" – Копия лицензии с соответствующим приложением – Примерная программа профессиональной подготовки операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом. – Рабочая программа профессиональной подготовки операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом. Учебный план. Календарный учебный график (на каждую учебную группу). Расписание занятий (на каждую учебную группу). Книга жалоб и предложений. Адрес официального сайта в сети «Интернет».	шт.	1

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