

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»**

**Институт дополнительного образования
и профессиональной переподготовки**

«УТВЕРЖДАЮ»

**Проректор по довузовской подготовке
и дополнительному образованию**

Я.Ю. Радюкова

«*Я.Ю. Радюкова*» 2024г.



**Основная программа профессиональной подготовки
по профессиям рабочих, должностям служащих**

**«Подготовка операторов наземных средств управления беспилотным
летательным аппаратом самолетного и вертолетного типа»**

Цель: формирование компетенций, целостных знаний и навыков по управлению беспилотным летательным аппаратом самолетного и вертолетного типа

Категория слушателей: лица, имеющие среднее общее образование, среднее профессиональное образование и (или) высшее образование, а также, лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Форма обучения: очная с применением дистанционных технологий

Объем: 72 часа.

Квалификация:

**«Оператор беспилотных авиационных систем
(с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)»**

По окончании обучения выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

Составители программы: Кириллов Роман Александрович – специалист «Центра компетенции в сфере применения беспилотных авиационных систем».

Эксперт: Д.В. Рыбаков, научный сотрудник Центра компетенций в сфере применения беспилотных авиационных систем.

Основная программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих утверждена на заседании структурного подразделения Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина «12» января 2024 года. Протокол № 3

Наименование программы: «Подготовка операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом самолетного и вертолетного типа»

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ:

1.1 Нормативные правовые основания разработки программы

Основная программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом разработана в соответствии с законодательством РФ, и соответствует требованиям, предъявляемым к дополнительному профессиональному образованию по основной программе профессиональной подготовке:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. №1008;
- Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. N 292 РФ "Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения";
- Федерального закона от 19 марта 1997 г. N 60-ФЗ "Воздушный кодекс Российской Федерации";
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «О введении в действие СанПиН 23.2. 1940-05;
- Распоряжение Правительства РФ №1726-р от 04.09.2014 г. «Концепция развития дополнительного образования»;
- Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 июля 2018 г. №447н "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 Минпросвещения от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2023 г. № 2 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем”

-Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее» утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 г. № 526н.

Уровень квалификации по профессиональному стандарту – 3.

1.2 Категория слушателей: люди, не имеющие опыта пилотирования летательных операторов; действующие пилоты-операторы БЛА; представители летного состава всех родов авиации, имеющие опыт летной работы.

1.3 Требования к слушателям: программа разработана для обучающихся, имеющих образование не ниже среднего профессионального образования специальностей технической направленности.

1.4 Формы освоения программы: очно (40 часов – контактная работа с преподавателями, 32 час – самостоятельная работа).

1.5 Цель и планируемые результаты обучения:

Целью программы является формирование компетенций, целостных знаний и навыков по таким дисциплинам, как: аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов; основы радиоэлектроники и схемотехники; программирование микроконтроллеров; лётная эксплуатация БАС (беспилотных авиационных систем), использование современного оборудования и его технических возможностей.

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие

знания, умения, необходимые для качественного изменения или формирования следующих профессиональных компетенций:

Совершенствуемые и/или осваиваемые компетенции	Должен знать	Должен уметь	Формы контроля
Общие компетенции			
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	Тестовые, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование)
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне	

		информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития	
ОК 04. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	
Профессиональные компетенции			
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типа в производственных условиях	основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного и вертолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое	организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного и вертолетного типа	Тестовые, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование). Демонстрация полученных практических навыков.

	оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиотелевизионная система управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.		
ПК 1.2. Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях	законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по полетной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; влияния установки системы функционального оборудования	составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном самолетного и вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне	

	полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна и самолетного и вертолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.	самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию.	
ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и	соответствующие правила обслуживания воздушного движения; основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам	осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением	

вертолетного типа			
ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа	методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа	обрабатывать данные, полученные при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа	
ПК 1.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры;	осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов	

	правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного и вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	самолетного и вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	
ПК 1.6. Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа	порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа	ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного и вертолетного типа	

1.6 Трудоемкость программы: 72 часа (40 час – контактная работа с преподавателями, 32 часов – самостоятельная работа).

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименован ие учебных тем	Формы текуще го контро ля (при наличии)	Обязательные учебные занятия			Самостояте льная работа Всего (час.)	Практика (стажировка) (час.)	Всего (час.)
			Всего (час.)	лекции	в т. ч. лабораторн ые/ практическ ие занятия (час.)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1 Теория беспилотных авиационных систем								
1	Вводное занятие. История развития БЛА, основы применения. Правовые основы.	Собесе довани е.	1	1	-	2	-	3
2	Теоретическ ие основы материально й части. Устройство и принципы работы БЛА.		9	4	5	11	-	20
3	Безопасност ь полетов. Введение. Нормативно -правовые документы		1	1	-	4	-	5
Модуль 2. Сборка и настройка БЛА вертолетного типа. Учебные полёты.								
1	Работа с комплексом БЛА вертолетног о типа. Основы пилотирован ия. Техническое обслуживан ие БЛА.	Собесе довани е. Демон страция получе нных практи ческих навыко в.	4	2	2	3	-	7
2	Пилотирова ние.		9	-	9	5	-	14

	Управление БЛА.							
Промежуточная аттестация (зачет)			1		1			1
Модуль 3. Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полёты.								
1	Работа с комплексом БЛА самолетного типа. Правила эксплуатации и комплекса в обычных и экстремальных условиях. Гарантийные обязательства. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА.	Собеседование. Демонстрация полученных практических навыков.	3	-	3	3	-	6
2	Учебные полёты. Практическая часть. Пилотирование. Управление БЛА. Аэрофотосъёмка.		9	-	9	4	-	13
Промежуточная аттестация (зачет)			1		1			1
Итоговая аттестация (экзамен)			2		2			2
Всего по программе:			40	8	32	32		72

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт дополнительного образования и профессиональной переподготовки

III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Основная программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих
«Подготовка операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом самолетного и вертолетного типа»

Категория слушателей - лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование.
Срок обучения – 72 часа
Форма обучения - Очная с применением дистанционных образовательных технологий

№	Наименование дисциплины/ модулей	Общая трудоемкость, ч.	Всего контактных часов		Контактные часы			СРС, ч	Форма контроля
			синхронных	асинхронных	лекций	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль 1. Теория беспилотных авиационных систем									
1.1	Вводное занятие. История развития БЛА, основы применения. Правовые основы.	3	1		1		-	2	
1.2	Теоретические основы материальной части. Устройство и принципы работы БЛА.	20	9		4		5	11	
1.3	Безопасность полетов. Введение. Нормативно-правовые документы	5	1		1		-	4	
Модуль 2. Сборка и настройка БЛА вертолетного типа. Учебные полеты.									
2.1	Работа с комплексом БЛА вертолетного типа. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА.	7	4		2		2	3	
2.2	Пилотирование. Управление БЛА.	14	9		-		9	5	
	Промежуточная аттестация	1	1				1		Зачет

Модуль 3. Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные полёты.									
3.1	Работа с комплексом БЛА самолетного типа. Правила эксплуатации комплекса в обычных и экстремальных условиях. Гарантийные обязательства. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА.	6	3				3	3	
3.2	Учебные полёты. Практическая часть. Пилотирование. Управление БЛА. Аэрофотосъёмка.	13	9				9	4	
Промежуточная аттестация		1	1				1		Зачет
Квалификационный экзамен		2	2				2		Экзамен
ИТОГО:		72	40			8	32	32	

IV. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Основная программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих

«Подготовка операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом самолетного и вертолетного типа»

№ п/п	Наименование учебного модуля, темы	Объем нагрузки, часов	Учебные недели				
			1				
			1 день	2 день	3 день	4 день	5 день
1	Вводное занятие. История развития БЛА, основы применения. Правовые основы.	1	1				
2	Теоретические основы материальной части. Устройство и принципы работы БЛА.	9	6	3			
3	Безопасность полетов. Введение. Нормативно-правовые документы	1		1			
4	Работа с комплексом БЛА вертолетного типа. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА.	3		3			
5	Пилотирование. Управление БЛА.	9		1	8		
6	Работа с комплексом БЛА самолетного типа. Правила эксплуатации комплекса в обычных и экстремальных условиях. Гарантийные обязательства. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА.	3				3	
7	Учебные полёты. Практическая часть. Пилотирование: Управление БЛА. Аэрофотосъёмка.	9				4	5
8	Итоговая аттестация (экзамен)	2					2

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов
1	2		3
Модуль 1. Теория беспилотных авиационных систем	Содержание учебного материала	Уровень освоения	28
	1. Вводное занятие. История развития БЛА, основы применения. Правовые основы.	ознакомительный	
	2. Теоретические основы материальной части. Устройство и принципы работы БЛА.	ознакомительный	
	3. Безопасность полетов. Введение. Нормативно-правовые документы	ознакомительный	
	Информационные (лекционные) занятия		6
	<u>Лекция 1.(1час) «История развития БЛА»</u> Вводное занятие. История развития БЛА. Профессия: оператор беспилотных летательных аппаратов. <u>Лекция 2.(1час) «Устройство и принцип работы БЛА»</u> Введение. Классификация БЛА. Цели и задачи БЛА. Принципы управления и взаимодействия БЛА. Перспективы развития. Аэродинамические схемы БЛА. Обзор по модельному ряду. Устройство мультикоптеров. Основные базовые элементы коптера. Теория управления БЛА. <u>Лекция 3.(1час) «Основные детали и узлы БЛА»</u> Конструкция корпуса БЛА. Силовая установка. Компоновка внутренних элементов. Диагностика неисправностей конструкции планера. Методы мелкого ремонта планера. Детали и узлы квадрокоптера. Приемник. Пульт управления. Полетный контроллер. Меры безопасности при включении двигателя.		

	<u>Лекция 4.(1час) «Устройство и состав аккумуляторной батареи и полезной нагрузки. Парашют»</u> Технические характеристики АКБ. График разряда АКБ. Правила безопасности при обращении с Li-Po АКБ. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации. Состав ПН. Основные технические характеристики. Замена блоков ПН. Основы съемки с воздуха. Конструкция парашюта. <u>Лекция 5.(1час) «Принцип работы системы автоматического управления (САУ), ПО наземной станции управления (НСУ), ПО Video, Интерфейс»</u> Устройство САУ. Функциональные возможности САУ. Характеристики САУ. Основное меню программы. Боковая панель кнопок (состояние борта, режимы полета, полетное задание, полезная нагрузка, фигуры, карта высот). Компас. Информационная панель. Вспомогательная панель. Строка состояния. Авиагоризонт. Клавиши. Типы карт. Маршрутные точки. Проигрыватель полетных файлов. Настройки игрового манипулятора. Антенна. Маяк. Текстовый терминал. Передача управления сторонней НСУ. ПО Video. Функциональное назначение программы. <u>Лекция 6.(1час) «Метеорология. Безопасность полетов. Нормативно-правовые документы»</u> Общая терминология. Федеральные правила использования воздушного пространства. Нормативно-правовые документы. Воздушное право, регламентирующее использование БПЛА. Эксплуатационные ограничения. Срок службы. Гарантия. Состав эксплуатационной документации. Ведение эксплуатационной документации. Маркировка и пломбирование. Транспортировка. Хранение.	
	Практические занятия	5
	Комплектация и составные части комплекса на примере одной модели. Функции составных частей комплекса. Ручное управление коптером. Принцип работы радиоаппаратуры управления. Техника безопасности. Обучение управления квадрокоптером в виртуальном симуляторе. Настройка пульта управления.	

	Расчет продолжительности полета. Устройство зарядной станции. Правила работы с зарядной станцией. Заряд АКБ. Порядок проведения контрольного теста АКБ.			
	Самостоятельная работа обучающихся			17
	Классификация БЛА. Область применения БЛА. Достоинства и недостатки БЛА. Административно правовое регулирование использования беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации. Основы радиосвязи. Принцип работы радиоаппаратуры управления. Контроллеры двигателей. Типы двигателей. Комплектация ЗИПа. Назначение его элементов. Типы аккумуляторов, их устройство, назначение. ПО Video. Команды контекстного меню. Настройки программы. Установка/удаление программы. Метеорология. Облака. Ветер. Обледенение. Гроза. Нормативно-правовые документы. Административное право. Гражданское право. Правовые основы охраны окружающей среды.			
Модуль 2. Сборка и настройка БЛА вертолетного типа. Учебные полёты.	Содержание учебного материала	Уровень освоения	22	
	1. Работа с комплексом БЛА вертолетного типа. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА.	продуктивный		
	2. Пилотирование. Управление БЛА. Программирование.	продуктивный		
	Информационные (лекционные) занятия			2
	<u>Лекция 7.(1 час) «Конструирование БЛА вертолетного типа»</u> Знакомство с деталями БЛА. Знакомство с рабочей программой. Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе с ручным инструментом <u>Лекция 8.(1 час) «Основы пилотирования. Техническое обслуживание. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при управлении БЛА»</u> Средства связи и передачи информации			

	беспилотников. Построение маршрута для пилотирования БЛА. Основы пилотирования в различных погодных условиях. Рекомендации, изучение схем и правил из построения в зависимости от погодных и иных условий. Решение поставленных задач по построению схем маршрута с заданными условиями. Техническое обслуживание БЛА. Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов ошибок пилотирования.		
	Практические занятия		11
	Обучение управления квадрокоптером в виртуальном симуляторе. Техника безопасности полетов на БЛА. Подключение пульта управления к приемнику. Настройка пульта управления через сенсорную панель. Тренировочные полеты на БЛА вертолетного типа в помещении. Изучение упражнений. Взлет и посадка БЛА в экстремальных условиях. Ручной и автоматический режимы управления БЛА. Фото и видеосъемка с записью на карту памяти.		
	Самостоятельная работа обучающихся		9
Модуль 3. Сборка и настройка БЛА самолетного типа. Учебные	Основы пилотирования в различных погодных условиях, в ЧС. Аэродинамика. Изучение возможных поломок, ремонт и эксплуатация БЛА. Теоретический разбор основных и возможных ошибок при пилотировании БЛА, при построении маршрута. Учет погодных и других условий при пилотировании БЛА. Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа.		
	Содержание учебного материала	Уровень освоения	19
	1. Работа с комплексом БЛА самолетного типа. Правила эксплуатации комплекса в обычных и экстремальных	продуктивный	

полёты.		условиях. Гарантийные обязательства. Основы пилотирования. Техническое обслуживание БЛА.		
	2.	Учебные полёты. Практическая часть. Пилотирование. Управление БЛА. Программирование. Аэрофотосъёмка.	продуктивный	
	Практические занятия			12
	Работа с комплексом. Развертывание комплекса. Предполетная подготовка. Сворачивание комплекса. Техника безопасности при выполнении работ с БЛА. Устройство парашютного отсека (открытие закрытие). Осмотр на повреждения. Предварительная укладка. Укладка парашюта в планер. Установка, балансировка лопастей. Винт. Работа с НСУ. Привязка карты. Расчет протяженности и продолжительности полета. Команды полетного файла. Составление полетного задания. Расчет продолжительности полета. Отработка запуска БЛА на макете. Выбор точки старта. Установка катапульты. Установка АФУ. Развертывание комплекса. Предполетная подготовка. Порядок запуска и действия операторов. Полет по маршруту, посадка в автоматическом режиме. Полет перемещением круга, работа с видео, посадка в ручном режиме. Полет по маршруту, поиск объекта по видео, снятие его координаты. Полет по видео в полуавтоматическом режиме с использованием игрового манипулятора. Получение данных телеметрии полета. Получение фотоснимков с полета и их обработка. Построение цифровой модели и ортофотоплана с помощью программы Agisoft Photoscan Professional (version 1.4.2). Уточнение модели с помощью опознаков. Экспорт данных.			
	Самостоятельная работа обучающихся			7

	Меры предосторожности при работе с БЛА. Основные требования при выполнении полетного задания. Полеты в условиях повышенной влажности. Полеты в условиях возможного обледенения. Полеты в темное время суток. Потеря сигнала GPS. Потеря связи. Отключение двигателя в полете, потеря тяги. Разряд АКБ. Поиск БЛА при экстренной посадке вне зоны прямой видимости. Разбор летных происшествий по вине оператора. Изучение принципов аэрофотосъёмки. Построение цифровой модели и ортофотоплана с помощью программы Agisoft Photoscan Professional.	
Итоговая аттестация (экзамен)		2
Всего:		72

ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

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

Организационно-педагогические условия реализации основной программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 20 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет 1 академический час (45 минут).

Обучение управлению проводится инструкторами индивидуально с каждым обучаемым в соответствии с очередностью обучения управлению (на макете и учебном БЛА). При этом инструктор может обучать на макете одновременно до четырех обучаемых. Обучение управлению состоит из первоначального обучения управлению на макете самолета в учебном классе и обучения практическому управлению БЛА в полевых условиях.

Первоначальное обучение управлению БЛА в полевых условиях должно проводиться в удаленной от жилых массивов местности.

К обучению практическому управлению БЛА допускаются лица, имеющие первоначальные знания об управлении БЛА и прошедшие инструктаж на макете БЛА в учебном классе.

Обучение практическому управлению проводится как на учебном БЛА, так и на собственном БЛА, укомплектованном в установленном порядке.

На обучение практическому управлению БЛА в полевых условиях отводится 16 часов. При отработке упражнений по управлению БЛА предусматривается выполнение работ по контрольному осмотру учебного БЛА.

Для проверки навыков управления БЛА предусматривается проведение контрольного занятия.

Контрольное занятие проводится на площадке для учебных полетов. В ходе занятия проверяется качество приобретенных навыков управления БЛА путем выполнения соответствующих упражнений.

Педагогические работники, реализующие программу профессионального обучения, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

Преподаватель теоретического курса подготовки Операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом должен иметь высшее техническое образование и стаж работы преподавателем не менее 3 лет.

Инструктора практического обучения Операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом должны иметь не ниже среднего профессионального образования, удостоверение оператора БЛА, подтверждающее непрерывный стаж управления БЛА не менее 1 года.

Преподаватели и инструктора проходят повышение квалификации не реже 1 раза в 3 года.

Информационно-методические условия реализации основной программы включают: рабочую программу; учебный план; методические материалы и разработки; расписание занятий.

Материально-технические условия реализации основной программы включает Перечень учебных материалов для подготовки Операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

В процессе чтения лекций преподаватель должен формировать у слушателей системное представление об изучаемой дисциплине, формировать профессиональные интересы.

В процессе обучения используются следующие учебно-методические материалы:

-рекомендуемая основная и дополнительная литература для организации самостоятельной работы слушателей;

-электронные версии федеральных законов, учебников и методических рекомендаций для подготовки к практическим занятиям;

Реализация программы требует наличия аудиторий.

Наименование аудиторий, кабинетов	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория с возможностью группировки рабочих мест	Лекции, практические занятия	Компьютеры, мультимедийный проектор, экран, доска, флип-чарт
Учебная аудитория для групповой работы	Практические занятия	Компьютер, флип-чарт

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Нормативно-правовые документы:

1. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989г.
2. Конституция РФ.

3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
4. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам».
5. Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.43172-14»
7. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006г №06-1844/Примерные требования к программам дополнительного образования детей.

Литература:

1. Беспилотные авиационные системы. Общие сведения и основы эксплуатации [Текст] /С.А.Кудряков, В.Р.Ткачев, Г.В.Трубников и др. /Под ред. Кудрякова С.А. – СПб: «Свое издательство», 2015. – 121 с. – ISBN 978-5-4386-0697-0.
2. Беспилотные авиационные системы. (БАС). URL:http://www.aviadocs.net/icaodocs/Cir/328_ru.pdf
3. Кошкин Р.П. Беспилотные авиационные системы. – М.: Изд-во «Стратегические приоритеты», 2016. 676 с. URL: <https://freedocs.xyz/pdf-462626549>
4. Карташкин, А.С. Авиационные радиосистемы. Учебное пособие[Текст] / А.С. Карташкин. – М.: РадиоСофт. 2015, – 303 с. – ISBN978-5-93037-225-0
5. Скрыпник, О.Н. Радионавигационные системы воздушных судов. Учебник[Текст] / О.Н.Скрыпник. – М.: Инфра-М, 2014. – 343 с. – ISBN978-5-

6. История развития беспилотных летательных аппаратов // Научно-популярные новости. URL: <http://www.sciencedebate2008.com/development-of-unmanned-aerial-vehicles/>

7. Основные характеристики Supercam-s100. Беспилотные системы. URL: <http://unmanned.ru/uav/supercam-100.htm>

8. Основные характеристики Геоскан // Беспилотные технологии для профессионалов. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/geoscan201/base/>

9. Управление БПЛА // Текнол. URL: <http://www.teknol.ru/analytics/BLA2>

10. Зинченко О.Н. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования. М.: Ракурс, 2011. 12 с. URL: <http://www.racurs.ru/?page=681>

11. Государственная программа обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации, 2008. URL: <http://www.ato.ru/content/gosudarstvennaya-programma-obespecheniya-bezopasnosti-poletov-vozdushnyh-sudov-grazhdanskoy>

12. Кокодеева Н.Е. О проблемах обеспечения экологической безопасности в дорожном хозяйстве. // Искусство строить мосты. URL: <http://www.bridgeart.ru/article/ekologiya/1134-o-problemakh-obespecheniya-ekologicheskoy-bezopasnosti-v-dorozhnom-khozyajstve.html>

Материально-технические условия реализации программы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами

обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска). Программное обеспечение: Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional, Agisoft photoscan, симулятор полетов (PicaSim), Scratch.

Перечень учебных материалов для подготовки операторов наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом

№ п/п	Наименование учебных материалов	Единица измерения	Коли- чество
(1)	(2)	(3)	(4)
Учебно-наглядные пособия			
1.	НСУ	Комплект	1
2.	БЛА самолетного типа	Комплект	1
3.	Антенная система	Комплект	1
4.	Руководство по эксплуатации БЛА самолетного типа	Брошюра	1
5.	Формуляр на БЛА самолетного типа	Брошюра	1
6.	Паспорт БЛА самолетного типа	Брошюра	1
7.	БЛА вертолетного типа	Комплект	3
8.	Руководство по эксплуатации БЛА вертолетного типа	Брошюра	3
9.	Формуляр на БЛА вертолетного типа	Брошюра	3
10.	Паспорт БЛА вертолетного типа	Брошюра	1
11.	Ведомость зарядки АКБ	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
-----	--	-----	---

Методические рекомендации по реализации программы

Основным дидактическим средством для предлагаемого курса является оборудование для беспилотного управления летательными аппаратами, мультимедиа ресурсы. Для реализации программы необходимо воспользоваться печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Печатные издания

1. В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова, В.В. Адамовский, Р. А. Красноперов. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. / Под редакцией В. С. Фетисова, Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с. - (Научное издание) - ISBN 978-5-9903144-3-6

2. Гребенников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

3. Завалов О.А. Современные винтокрылые беспилотные летательные аппараты: учебное пособие / ОИЦ «Академия», 2015 (6-ое изд.)

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Куликов А. Беспилотные летательные аппараты: невыполнимых задач нет [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://army.lv/...](http://army.lv/)

2. Зачем нужны ударные БПЛА или азы современного воздушного боя [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://alternathistory.org.ua/...](http://alternathistory.org.ua/) 78

3. А.Е.Семенов: ТороAxis – Склейка карт в автоматическом режиме — ProSystems CCTV, 2008,стр. 14-18

4. Tietz Dale, Scientific UAS Applications, PROCEEDINGS of the Third Moscow International Forum «Unmanned multipurpose vehicle systems», 27-29 January 2009

5. Marco Lukovic, The Future of Military UAS in Europe A Market Perspective. Proceedings Unmanned Air Systems'09/

6. Peter van Blyenburgh, Unmanned Aircrafts Systems : The Global Perspective, PROCEEDINGS of the Third Moscow International 1. В.В.Воронов: БЛА НА ВЫСТАВКЕ LAAD 2009, http://www.uav.ru/articles/LAAD-2009_report.pdf

7. Электронная информационно-правовая система нормативных и методических документов в области ГА-БД «Авиатор».