

Краевое государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Хабаровский краевой институт развития образования имени К.Д.
Ушинского»

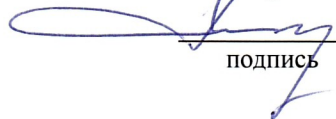
08.10.2025

208923

УТВЕРЖДЕНО:

от « 01 » 10 2025г.

Ректор

 / О.Е. Хмара /
подпись

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО
ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ПРОФЕССИИ
РАБОЧЕГО/ ДОЛЖНОСТИ СЛУЖАЩЕГО

**«Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной
взлетной массой 30 кг и менее)», 144 ч.**

Хабаровск
2025

Новый вид профессиональной деятельности: эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

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

Профессиональный стандарт 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»

Содержание

Введение

1. Общая характеристика программы профессионального обучения.....	4
1.1 Общие положения	4
1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации.....	6
1.3 Планируемые результаты обучения.....	7
1.4. Учебно-тематический план.....	16
1.5. Календарный учебный график.....	20
1.6. Рабочие программы модулей.....	23
1.7. Организационно-педагогические условия.....	27
1.8. Формы аттестации.....	29
2. Оценочные материалы.....	30

1. Общая характеристика программы профессионального обучения

1.1 Общие положения

Настоящая программа определяет объем и содержание обучения по профессии рабочего/должности служащего, планируемые результаты освоения программы, условия образовательной деятельности.

1.1.1 Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативные правовые основания для разработки дополнительной профессиональной программы – программы профессиональной подготовки «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» (далее – программа) составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024);

Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (Зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020 N 59784);

Приказ Минпросвещения России от 14.07.2023 N 534 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2023 N 74776);

Приказ Минтруда России от 14.09.2022 N 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" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.07.2018 г., регистрационный N 51669);

Приказ Минтруда России от 05.10.2020 N 697н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по аддитивным технологиям" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.11.2020 г., регистрационный N 60744);

Постановление Госстандарта РФ от 26.12.1994 N 367 (ред. от 19.06.2012) <О принятии и введении в действие Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94> (вместе с "ОК 016-94. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов") (дата введения 01.01.1996);

"Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих";

Приказ Минтруда России от 12.04.2013 N 148н "Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2013 N 28534);

Приказ Минтруда России от 29.09.2014 N 667н (ред. от 09.03.2017) "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.11.2014 N 34779);

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 января 2023 г. N 2);

Положение о внутреннем распорядке обучающихся в КГБ ПОУ ХТТБПТ;

Положение о дополнительном профессиональном образовании в КГБ ПОУ ХТТБПТ;

Положение об итоговой аттестации по программам дополнительного профессионального образования;

Устав КГБ ПОУ ХТТБПТ.

Программа профессиональной подготовки разрабатывалась на основе установленных профессиональных стандартов.

1.1.2 Перечень сокращений, используемых в программе

Ак. час – академический час;

БАС – беспилотные авиационные системы;

БВС – беспилотное воздушное судно;

БПЛА – беспилотное воздушный летательный аппарат;

ВД – вид деятельности;

ВПД – вид профессиональной деятельности;

ВС – воздушное судно;

Д – день;

ДОТ – дистанционные образовательные технологии;

З – знания;

ИА – итоговая аттестация;

ИВП – использование воздушного пространства;

К – контрольная работа;

КЭ – квалификационный экзамен;

Л – лекция;

ЛР – лабораторная работа;

МТО – материально-техническое обеспечение;

НПК – Навигационно-пилотажный комплекс;

ОВЗ – ограниченные возможности здоровья;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;
ПДУ – пульт дистанционного управления;
ПЗ – практическое занятие;
ПК – профессиональные компетенции;
ПК – профессиональные компетенции;
ПМПК – Психолого-медико-педагогическая комиссия;
ПРО-практический опыт;
ПС – профессиональный стандарт;
СР – самостоятельная работа;
ТД – трудовое действие;
ТФ – трудовая функция;
У – умения.

1.1.3 Требования к слушателям

категория слушателей: обучающиеся 8-11 классов общеобразовательных учреждений.

1.1.4 Особенности адаптации образовательной программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Разработка адаптированной основной программы профессионального обучения для лиц с ОВЗ и/или инвалидностью или обновление уже существующей программы обучения определяются индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии), рекомендациями заключения ПМПК (при наличии) и осуществляются по заявлению слушателя (законного представителя).

1.1.5 Форма обучения: очная.

1.1.6 Трудоемкость освоения: 144 академических часов, включая все виды контактной и самостоятельной работы слушателя.

1.1.7 Период освоения: 7 месяцев.

1.1.8 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы:

Лицам, успешно освоившим программу профессиональной подготовки и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации

1.2.1 Цель освоения

Целью освоения программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций (ПК) и трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом 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»), а также 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям» необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в для эксплуатации беспилотной авиационной техники в условиях специальной военной операции, приобретение новой квалификации Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее).

1.2.2 Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Область профессиональной деятельности: Транспорт.

Обобщенная трудовая функция, подлежащая освоению: летная эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих всебя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.

Уровень квалификации в соответствии с профессиональным стандартом: 3.

1.3 Планируемые результаты обучения

Программа направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения трудовых функций оператора беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее).

Выпускник основной программы профессионального обучения профессиональной подготовки должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с ФГОС СПО 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» и готов выполнять

следующие трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 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», 40.159 «Специалист по аддитивным технологиям».

Таблица 1 – Сопоставление описания квалификации в профессиональном стандарте с требованиями к результатам подготовки по программе профессиональной подготовки

Вид деятельности	Код и наименование компетенций	Код и наименование трудовой функции
ВД 1 дистанционное пилотирование беспилотных судов вертолетного типа	ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа. ПК 2.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ	А/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько воздушных беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее В/01.3 Подготовка к полетам беспилотных авиационных

	беспилотными воздушными судами вертолетного типа. ПК 2.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов. ПК 2.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее A/02.3 Выполнение полетов
	ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете. ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации. ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.	одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее B/02.3 Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее A/03.3 Техническое
	ПК 2.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее B/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной взлетной

		массой 30 килограммов и менее
	ПК 2.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	А/04.3 Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 10 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
ВД 2 эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации. ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.	А/02.3 Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее В/02.3 Выполнение полетов одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
	ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации. ПК 4.4. Осуществлять обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.	А/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее
		В/03.3 Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно

	ПК 4.5. Осуществлять обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.	с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее
ВД 3 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по цифровой модели для аддитивного производства	ПК 5.1 Организовывать и вести технологический процесс на аддитивных установках	В/01.05 Производство несложных изделий методами аддитивных технологий

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

Вид деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
ВД 1 дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	З 2.1.1 основных типов конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа; З 2.1.2 порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа; З 2.1.3 планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); З 2.1.4 двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; З 2.1.5 бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); З 2.1.6 наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.	У 2.1 Организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа	ПоО 2.1.1 в организации и осуществлении подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа
	ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	З 2.2.1 законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;	У 2.2.1 составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воз-	ПоО 2.2.1 в планировании, подготовке и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном

			душном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; У 2.2.2 управлять беспилотным вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; У 2.2.3 применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; У 2.2.4 применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;	судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; ПоО 2.2.2 в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; ПоО 2.2.3 в использовании аэронавигационных карт.
	ПК 2.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов и авиационных работ беспилотными воздушными судами вертолетного типа.	3 2.3.1 соответствующих правил обслуживания воздушного движения; 3 2.3.1 основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам.	У 2.3.1 осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением	ПоО 2.3.1 в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением

	ПК 2.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	З 2.4.1 Выполнение внешнего осмотра и проверка технического состояния элементов беспилотной авиационной системы З 2.4.2 Диагностика и контроль работоспособности элементов беспилотной авиационной системы, выявление отклонений, отказов, неисправностей и повреждений З 2.4.3 Выполнение текущего ремонта элементов беспилотной авиационной системы З 2.4.4 Выполнение контрольновосстановительного ремонта элементов беспилотной авиационной системы З 2.4.5 Ведение технической документации	У 2.4.1 Применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы У 2.4.2 Оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем У 2.4.3 Выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы У 2.4.4 Оформлять техническую документацию	ПоО 2.4.1 в выявлении и устранении незначительных технических неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа
	ПК 2.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	З 2.5.1 порядка учета срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	У 2.5.1 ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа	ПоО 2.5.1 по ведению учёта срока службы, наработки Объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа

	ПК 2.6. Выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов.	З 2.6.1 воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов вертолетного типа и руководящих отраслевых документов	У 2.6.1 применять нормы воздушного законодательства Российской Федерации при планировании полетов и эксплуатации беспилотных воздушных судов У 2.7.1 буксировать	ПоО 2.6.1 по применению норм воздушного законодательства Российской Федерации при планировании полетов и эксплуатации беспилотных воздушных судов ПоО
	ПК 2.7. Организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов вертолетного типа.	З 2.7.1 правил буксировки(транспортировки) БПЛА к месту взлета и приведения в предстартовое состояние; З 2.7.2 порядка проведения работ по постановке на хранение и снятие с хранения БПЛА.	(транспортировать) БПЛА к месту взлета и приводить в предстартовое состояние; У 2.7.2 проводить работы по постановке на хранение и снятие с хранения БПЛА. У 4.1.1 осуществлять	2.7.1 в транспортировке к месту взлета и приведение в предстартовое состояние БПЛА; ПоО 2.7.2 в проведении работ по постановке на хранение и снятие с хранения БПЛА. ПоО 4.1.1 в
ВД 2 эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного судна, систем передачи и обработки	ПК 4.1. Осуществлять техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.	З 4.1.1 правил технической эксплуатации функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации.	техническую эксплуатацию функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации. У 4.2.1 осуществлять	осуществлении технической эксплуатации функционального оборудования, систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации. ПоО 4.2.1 в осуществлении
	ПК 4.2. Осуществлять техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного	З 4.2.1 правил технической эксплуатации систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного	техническую эксплуатацию систем фото- и видеосъемки, систем специализированного	технической эксплуатации систем

информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов	навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.	оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.	навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза	фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, а также систем крепления внешнего груза.
	ПК 4.3. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации. ПК 4.4. Осуществлять	З 4.3.1 правил ведение эксплуатационно-технической документации.	У 4.3.1 осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации. У 4.4.1 осуществлять	ПоО 4.3.1 в ведении эксплуатационно-технической документации.
	обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов. ПК 4.5. Осуществлять	З 4.4.1 правил обработки данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.	обработку данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов. У 4.5.1 осуществлять	ПоО 4.4.1 в обработке данных, полученных от функционального оборудования, систем регистрации полетной информации, с целью соблюдения требований воздушного законодательства в области обеспечения безопасности полетов.
	обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и	З 4.5.1 правил обработки информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать	обработку информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования, системы мониторинга земной поверхности и	ПоО 4.5.1 в обработке информации, полученной от систем фото- и видеосъемки, систем специализированного навесного оборудования,

	воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.	полученные данные и организовывать их хранение.	воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.	системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, систематизировать полученные данные и организовывать их хранение.
ВД 3 Организация и ведение технологического процесса создания изделий по цифровой модели для аддитивного производства	ПК.5.1 Организовывать и вести технологический процесс на аддитивных установках	3. 5.1.1 единая система технологической подготовки производства 3. 5.1.2 понятия, основные методы, используемые материалы аддитивных производств 3. 5.1.3 методики абразивной резки, шлифования, полирования и травления материалов, применяемых в изделиях, изготовленных методами аддитивных технологий	У 5.1.1 Преобразовывать файлы, сгенерированные системой автоматизированного проектирования при разработке конструкции несложного изделия, в файлы, применяемые системой управления машиной аддитивного производства, с использованием вычислительной техники и прикладных программных средств У 5.1.2 Загружать файл используемого формата на несложное изделие в автоматизированную систему управления машиной аддитивного производства У 5.1.2 Настраивать при помощи системы автоматизированного управления технологическое оборудование аддитивного	ПоО 5.1.1 в проектировании конструкции несложного изделия аддитивного производства ПоО 5.1.2 в выборе исходного материала для изготовления несложного изделия методами аддитивных технологий в зависимости от заданных эксплуатационных свойств ПоО 5.1.3 в изготовлении несложного изделия методами аддитивных технологий ПоО 5.1.4 в обработке несложного изделия методами аддитивных технологий

			производства с учетом конструкции, материала и технологии изготовления несложного изделия У 5.1.3 Анализировать результаты изготовления несложных изделий аддитивного производства У 5.1.4 Уточнять технологические параметры изготовления несложного изделия аддитивного производства	
--	--	--	---	--

1.4 Учебно-тематический план

Таблица 3 – Учебно-тематический план

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Трудоемкость, ак. час					Формы аттестации
	Итого	Виды занятий, в т.ч.			СР	
		Л	ПЗ, ЛР	К		
Модуль 1 Общая теоретическая подготовка	46	45			1	Зачет
Тема 1.1 Введение в программу	2	2				
Тема 1.2 Общие сведения о воздушном законодательстве	6	6				
Тема 1.3 Использование воздушного пространства	8	8				
Тема 1.4 Воздушная навигация	8	8				
Тема 1.5 Авиационная метеорология	8	8				
Тема 1.6 Основы аэродинамики и динамики полета	8	8				
Тема 1.7 Авиационная безопасность и безопасность полетов	5	5				
Тема 1.8 Промежуточная аттестация по модулю 1	1				1	Зачет
Модуль 2 Требования охраны труда и техники безопасности	2	1			1	Зачет
Тема 2.1 Требования охраны труда и техники безопасности	1	1				
Тема 2.2 Промежуточная аттестация по модулю 2					1	Зачет
Модуль 3 Наземная подготовка БАС	44	26	19		1	Зачет
Тема 3.1 Устройство и эксплуатация БАС	16	11	5			
Тема 3.2 Подготовка и выполнение полета с использованием БАС	14	9	5			
Тема 3.3 Обработка данных, полученных при помощи БАС	8	3	5			
Тема 3.4 Диагностика неисправностей и ремонт БПЛА	5	2	3			
Тема 3.5 Промежуточная аттестация по модулю 3	1				1	Зачет
Модуль 4 Изготовление узла коптера	8	1	6		1	Зачет
Тема 4.1 Изготовление узла коптера методами аддитивных технологий	8	1	6			
Тема 4.2 Промежуточная аттестация по модулю 4					1	Зачет

Модуль 5 Практическая подготовка. Летная практика	40		38		2	Дифференци рованный зачет
Тема 5.1 Летная подготовка на симуляторах с отработкой различных сценариев полетов			16			
Тема 5.2 Визуальное пилотирование в мастерской			8			
Тема 5.3 FPV-пилотирование в мастерской с преодолением полосы препятствий			8			
Тема 5.4 Визуальное пилотирование на открытом полигоне			6			
Тема 5.5 Промежуточная аттестация по модулю 5					2	Дифференци рованный зачет
Итоговая аттестация в форме демонстрационного экзамена	4			1	3	Демонстрац ионный экзамен

Таблица 4 – Календарный учебный график

[illegible]

Тема 2.1 Требования охраны труда и техники безопасности						1														1					
Тема 2.2 Промежуточная аттестация по модулю 2						1														1					
Наименование модулей, тем, видов аттестации		Количество дней / ак. час																							
	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8			Д9	Д10	Д11	Д12	Д13	Д14	Д15	Д16	Д17	Д18	Д19			Итого	
Модуль 3 Наземная подготовка БАС									8	8	8	6	8	6										44	
Тема 3.1 Устройство и эксплуатация БАС									8	8														16	
Тема 3.2 Подготовка и выполнение полета с использованием БАС											8	6												14	
Тема 3.3 Обработка данных, полученных при помощи БАС													8											8	
Тема 3.4 Диагностика неисправностей и ремонт БПЛА														5										5	
Тема 3.5 Промежуточная аттестация по модулю 3														1										1	
Модуль 4 Изготовление узла коптера															8									8	
Тема 4.1 Изготовление узла коптера методами аддитивных технологий															7									7	
Тема 4.2 Промежуточная аттестация по модулю 4															1									1	
Модуль 5																8	8	8	8	8				40	

Практическая подготовка. Летная практика																				
Тема 5.1 Летная подготовка на симуляторах с отработкой различных сценариев полетов															8	8				16
	Количество дней / ак. час																			
	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Д11	Д12	Д13	Д14	Д15	Д16	Д17	Д18	Д19	Итого 8
Тема 5.2 Визуальное пилотирование в мастерской																			8	
Тема 5.3 FPV-пилотирование в мастерской с преодолением полосы препятствий																		8		8
Тема 5.4 Визуальное пилотирование на открытом полигоне																		6		6
Тема 5.5 Промежуточная аттестация по модулю 5																		2		2
Промежуточная аттестация																		2		2
Итоговая аттестация в форме демонстрационного экзамена																		4		4

Всего ак. часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	8	6	8	8	8	8	8	8	4	144	
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	--

144

1.6 Рабочие программы модулей

Таблица 5 – Рабочая программа модулей

Наименование тем	Виды учебных занятий	ак. час	Содержание
Тема 1.1 Введение в программу	Лекция	2	1.1.1 Области и сценарии применения БАС 1.1.2 Квалификационные уровни в профессиональной деятельности
Тема 1.2 Общие сведения о воздушном законодательстве	Лекция	6	1.2.1 Структура воздушного законодательства, ключевые нормативные акты и область их применения 1.2.2 Нормативные документы, регулирующие выполнение авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок. 1.2.3 Нормативные документы, регулирующие производство полетов.
Тема 1.3 Использование воздушного пространства	Лекция	8	1.3.1 Структура и классификация воздушного пространства, запреты и ограничения. 1.3.2 Порядок использования ВП. Получение разрешения на ИВП. Составление и подача плана полета 1.3.3 Порядок взаимодействия с органами ОрВД и другими участниками воздушного движения 1.3.4 Использование специализированных цифровых платформ для подачи планов полета, получения разрешений и полетно-информационного обслуживания
Тема 1.4 Воздушная навигация	Лекция	8	1.4.1 Задачи и методы воздушной навигации 1.4.2 Геоинформационные основы навигации 1.4.3 Основные линии пути и положения 1.4.4 Навигационная подготовка полета 1.4.5 Системы координат, применяемые при расчетах и пилотировании БАС 1.4.6 Навигационный треугольник скоростей 1.4.7 Методы определения скорости и зависимость навигационных элементов от воздушной скорости полета.

			1.4.8 Использование специализированных приложений, прикладных программ 1.4.9 Высоты и эшелоны полета 1.4.10 Расчет маршрута и параметров полета 1.4.11 Дополнительные средства и альтернативные методы навигации
Тема 1.5 Авиационная метеорология	Лекция	8	1.5.1 Основные сведения о физических процессах, протекающих в атмосфере. 1.5.2 Атмосферное давление. Взаимосвязь между давлением и ветром 1.5.3 Ветры около земной поверхности. Ветер в свободной атмосфере 1.5.4 Вертикальное движение в атмосфере. Образование облаков и осадков 1.5.5 Воздушные массы и фронты. Фронтальная барическая депрессия 1.5.6 Опасные явления погоды 1.5.7 Авиационные метеорологические сообщения с применением кодов METAR, TAF, а также сообщения категории SIGMET и SPECI 1.5.8 Прогностические карты и их анализ. Авиационные прогнозы 1.6.1 Аэродинамика, основные
Тема 1.6 Основы аэродинамики и динамики полета	Лекция	8	законы и понятия, определения и ограничения 1.6.2 Аэродинамические силы и моменты, действующие на ВС 1.6.3 Характеристики крыла и подъемная сила 1.6.4 Воздушные винты, принцип работы и конструкции 1.6.5 Режимы, динамика и этапы полета 7.1 Правила разработки и
Тема 1.7 Авиационная безопасность и безопасность полетов	Лекция	5	применения систем управления безопасностью полетов у эксплуатанта 7.2 Факторы опасности и риска 7.3 Проведения надзорных мероприятий за исполнением воздушного законодательства Российской Федерации 7.4. Требования и поддержание летной годности

			7.5 Общие сведения об авиационной безопасности в гражданской авиации 7.6 Понятие акта незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации 7.7 Кибербезопасность
Тема 1.8 Промежуточная аттестация по модулю 1	Зачет	1	1.8.1 Тестирование по пройденным темам
Тема 2.1 Требования охраны труда и техники безопасности	Лекция	1	2.1.1 Требования охраны труда и техники безопасности при работе с БАС
Тема 2.2 Промежуточная аттестация по модулю 2	Зачет	1	2.2.1 Тестирование по пройденным темам
Тема 3.1 Устройство и эксплуатация БАС	Лекция, практические занятия	16	3.1.1 Конструктивные особенности БАС в составе с БВС самолетного типа 3.1.2 Сборка и настройка БАС самолетного типа 3.2.3 Конструктивные особенности БАС в составе с БВС вертолетного типа 3.2.4 Сборка и настройка БАС вертолетного типа 3.2.5 Основные виды и функциональные элементы ПДУ. Настройка ПДУ для полета 3.2.6 Основные функции программного обеспечения для составления программы полета и ее ввод в НПК БАС
Тема 3.2 Подготовка и выполнение полета с использованием БАС	Лекция, практическое занятие	14	3.2.1 Общие правила подготовки к полетам. Подготовка БАС самолётного типа к полету. Подготовка БАС самолётного типа к полету. 3.2.2 Общие правила выполнения визуальных и FPV-полетов. 3.2.3 Требования к подготовке и выполнению полетов. 3.2.4 Правила выполнения авиационных работ и коммерческих воздушных перевозок. 3.2.5 Обеспечение и аэронавигационное обслуживание полетов. Заполнение документов на постановку на учет, запроса на полет. Составление полетных планов 3.2.6 Документация при эксплуатации ВС. Заполнение ведомости предполетного осмотра.

			3.2.7 Особенности подготовки и проведения аэросъемочных работ.
Тема 3.3 Обработка данных, полученных при помощи БАС	Лекция, практическое занятие	8	3.3.1 Фото, видеосъемка с БПЛА 10.2 Обработка данных, полученных в результате аэросъемки 3.3.3 Построение ортофотоплана местности. Работа в программном комплексе Metashape.
Тема 3.4 Диагностика неисправностей и ремонт БПЛА	Лекция, практическое занятие	5	3.4.1 Техническое и наземное обслуживание БАС 3.4.2 Текущий ремонт БАС самолётного и вертолётного типов. 3.4.3 Изучение характерных авиационных происшествий и информации по безопасности полетов при эксплуатации вида БАС 3.4.4 Процедуры и порядок выполнения полетов при наличии допустимых неисправностей вида БАС. 3.4.5 Сборка и настройка БАС на виртуальном тренажере. 3.4.6 Поиск и устранение неисправностей БАС на лабораторных стендах.
Тема 3.5 Промежуточная аттестация по модулю 3	Зачет	1	3.5.1 Тестирование по пройденным темам
Тема 4.1 Изготовление узла коптера методами аддитивных технологий	Лекция, практические занятия	7	4.1.1 Изучение работы с аддитивными установками и их назначения. Инструктаж по ТБ. 4.1.2 Работа в программах послойного синтеза изделий 4.1.3 Проектирование и печать узла коптера 4.1.4 финишная обработка изделия и заполнение документации
Тема 4.2 Промежуточная аттестация по модулю 4	Зачет	1	4.2.1 Тестирование по пройденным темам
Тема 5.1 Летная подготовка на симуляторах с отработкой различных сценариев полетов	Практическое занятие	16	5.1.1 Инструктаж по ТБ. 5.1.2 Пилотирование БАС на симуляторе самолетного типа в условиях городской среды 5.1.3 Пилотирование БАС на симуляторе самолетного типа в условиях непогоды 5.1.4 Пилотирование БАС на симуляторе вертолетного типа в условиях городской среды 5.1.5 Пилотирование БАС на симуляторе вертолетного типа в условиях непогоды

Тема 5.2 Визуальное пилотирование в мастерской	Практическое занятие	8	5.2.1 Инструктаж по ТБ 5.2.2 Полет с выполнением простых упражнений вперед/назад/вверх/вниз 5.2.3 Преодоление полосы препятствий
Тема 5.3 FPV-пилотирование в мастерской с преодолением полосы препятствий	Практическое занятие	8	5.3.1 Инструктаж по ТБ 5.3.2 Полет с выполнением простых упражнений вперед/назад/вверх/вниз 5.3.3 Преодоление полосы препятствий
Тема 5.4 Визуальное пилотирование на открытом полигоне	Практическое занятие	8	5.4.1 Инструктаж по ТБ 5.4.2 Полет с выполнением простых упражнений вперед/назад/вверх/вниз 5.5.3 Преодоление полосы препятствий
Тема 5.4 Промежуточная аттестация по модулю 5	Зачет	1	5.4.1 Тестирование по пройденным темам
Квалификационный экзамен – демонстрационный экзамен	Экзамен	4	Проверка полученных знаний

1.7 Организационно-педагогические условия

Реализация программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

1.7.1 Требования к квалификации педагогических кадров

К реализации программы привлекаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование и отвечающие квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

1.7.2 Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническое обеспечение (далее – МТО) необходимо для проведения всех видов учебных занятий и аттестации, предусмотренных учебным планом по программе, и соответствует действующим санитарным и гигиеническим нормам и правилам.

МТО содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, итоговой аттестации (в соответствии с утвержденным расписанием учебных занятий). Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, оборудованием, расходными материалами, программным обеспечением, техническими средствами

обучения и иными средствами, служащими для представления учебной информации слушателям.

При реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения образовательная организация обеспечивает функционирование информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающую освоение слушателями образовательных программ полностью или частично независимо от места нахождения слушателей: каналы связи, компьютерное оборудование, периферийное оборудование, программное обеспечение.

Специализированное оборудование по количеству участников в группе: Компьютер с доступом к интернет, симулятор Liftoff, тренажерный комплекс оператора БПЛА, учебный набор квадрокоптера «Клевер», джойстик для авиасимулятора, FPV-очки для визуального полета, программное обеспечение для трёхмерного моделирования, аддитивная установка (3Д-принтер), пластик для 3Д-печати, программа фотограмметрии Metashape, квадрокоптер для аэросъёмки Phantom 4, паяльная станция и расходные материалы для пайки оборудования.

Специализированное оборудование на группу: лабораторный стенд для диагностики неисправностей БПЛА самолетного и вертолетного типов, тренировочная площадка «Куб» для полетов в помещении, виртуальный тренажерный комплекс для сборки и настройки БПЛА.

1.7.3 Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению

Для реализации программы используются учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы.

Таблица – Учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы.

1 Нормативные правовые акты, иная документация
1.1 Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
1.2 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее» (утвержден приказом Минтруда России от 05 августа 2018 г. № 447 н);

1.3 Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
1.4 Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. N 1549).
2 Основная литература
2.1 Ефимов Е. Программируем квадрокоптер на Arduino. Тулжит, 2019.
2.2 Монк С. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком. — СПб.: БХВ-Петербург, 2020. — 336 с.
2.3 Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. — СПб.: БХВ-Петербург, 2019. — 336 с.
2.4 Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. — М.: Амперка, 2019. — 84 с
2.5 Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров. — М.: 2019 г.
2.6 Сытин Л. Е., Каторин Ю. Ф., Волковский Н. Л. Всё об авиации. Большая энциклопедия. — М.: АСТ, 2019. — 640 с.
2.7 Федутинов Д. Билет на беспилотник // Военно-промышленный курьер. — 2019, (693)., с. 8
2.8 Яценков ВС. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. — СПб.: БХВПетербург, 2021. — 256 с.
4 Интернет-ресурсы
4.1 Введение в БПЛА - что за фрукт и с чем едят? https://www.youtube.com/watch?v=jQ7jJtvb51U
4.2 Классификация БПЛА Беспилотники: Автономные БПЛА https://www.youtube.com/watch?v=48aZnyD7-KU
5 ЭБС Лань
5.1 Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных Издательство "Наука и Техника", 2021 г. — 256 с.

1.7.4 Общие требования к организации учебного процесса

Общие требования к организации учебного процесса определяются локальными нормативными актами образовательной организации.

1.8 Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям, разделам) и итоговой аттестации слушателей по программе.

1.8.1 Текущий контроль успеваемости

В соответствии с учебно-тематическим планом и рабочей программой.

1.8.2 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебно-тематическим планом и рабочей программой.

1.8.3 Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей. Итоговая аттестация является обязательной для слушателей.

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрационного экзамена.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план программы. Порядок прохождения итоговой аттестации определяется локальными нормативными актами образовательной организации.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы обеспечивают проверку достижения планируемых результатов обучения по программе и используются в процедуре текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль знаний проводится в формах, предусмотренных учебным планом.

Фиксация результатов текущего контроля осуществляется по двухбалльной системе:

- если обучающийся ответил правильно более, чем на 70% - «удовлетворительно» («зачтено»);
- если обучающийся ответил правильно менее, чем на 70% - «неудовлетворительно» («не зачтено»).

2.2 Промежуточная аттестация

Освоение программы, в том числе отдельной ее части (модуля), сопровождается промежуточной аттестацией, проводимой в форме зачета.

Фиксация результатов промежуточного контроля осуществляется по двухбалльной системе:

- если обучающийся ответил правильно более, чем на 70% - «удовлетворительно» («зачтено»);
- если обучающийся ответил правильно менее, чем на 70% - «неудовлетворительно» («не зачтено»).

2.2. Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией. Форма итоговой аттестации – демонстрационный экзамен по компетенции.

Слушатель считается аттестованным, если при выполнении демонстрационного экзамена набирает не менее 70 баллов.

Лица, успешно освоившие программу и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают свидетельство по программе профессиональной подготовки по профессии рабочего, должности служащего установленного

образца. Решение об аттестации слушателя принимается аттестационной комиссией.

