

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области «Иркутский техникум машиностроения им. Н.П. Трапезникова»
(ГБПОУ ИО «ИТМ им. Н.П. Трапезникова»)

«УТВЕРЖДЕНО»

Экспертным советом
ЦОПП Иркутской области

(протокол от «31»
января
2025 г. № 1)


«УТВЕРЖДАЮ»
С.Ю. Лещинский,
Директор ГБПОУ
ИО «Иркутский техникум
машиностроения им.
Н.П. Трапезникова» (базовая
организация)
от «20» 03 2025г
приказ № 4516-09


«УТВЕРЖДАЮ»
Кудрявцева
С.Г. Кудрявцева
Директор ГАПОУ
ИО «Ангарский индустриальный
техникум»
(организация - участник)
от «31» января 2025 г.
приказ № 008

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

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

Эксплуатация беспилотных авиационных систем,
включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов
с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов
(Новый вид профессиональной деятельности)

Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной мас-
сой 30 килограммов и менее)
(Наименование присваиваемой квалификации)

"Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включаю-
щих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максималъ-
ной взлетной массой 30 кг и менее" (утв. приказом Министерства труда и со-
циальной защиты РФ от 14.09.2022 № 526н)
(Профессиональный стандарт (при наличии))

Разработчики (составители)⁵⁸:

1. *Мальцев Владимир Викторович, преподаватель ГАПОУ ИО «Ангарский индустриальный техникум»*
2. *Сирота Виктория Викторовна, заведующий отделением платных образовательных услуг ГАПОУ ИО «Ангарский индустриальный техникум»*

Программа согласована (работодатель-партнер):

ООО "Ангара Курьер"

ген. директор



Мальцев В. В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	4
1.1 Общие положения	4
1.2 Цель освоения и характеристика новой квалификации.....	8
1.3 Планируемые результаты обучения	9
1.4 Учебно-тематический план	22
1.5 Календарный учебный график.....	25
1.6 Рабочие программы дисциплин (модулей, разделов).....	26
1.7 Организационно-педагогические условия.....	30
1.8 Формы аттестации	36
2 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	38
2.1 Промежуточная аттестация.....	38
2.2 Итоговая аттестация	41

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Общие положения

Программа профессиональной подготовки разработана ГАПОУ ИО «Ангарский индустриальный техникум».

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 основной программы профессионального обучения по программе профессиональной подготовки «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» (далее – программа) составляют:

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в актуальной редакции;

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 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»;

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).

Программа профессиональной подготовки разрабатывалась на основе установленных квалификационных требований (профессиональных стандартов).

1.1.1 Перечень сокращений, используемых в программе

ВПД – вид профессиональной деятельности;

ВД – вид деятельности;

ПК – профессиональные компетенции;

ПС – профессиональный стандарт;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

ТД – трудовое действие;

ПрО-практический опыт;

З – знания;

У – умения;

ИА – итоговая аттестация;

КЭ – квалификационный экзамен.

ДОТ – дистанционные образовательные технологии;

1.1.2 Требования к слушателям

а) категория слушателей:

- граждане в возрасте 50 лет и старше, граждане предпенсионного возраста;
- граждане, фактически осуществляющие уход за ребенком и находящиеся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста 3 лет;
- женщины, не состоящие в трудовых отношениях и имеющие детей дошкольного возраста в возрасте от 0 до 7 лет включительно;
- инвалиды;
- граждане, обратившиеся в органы службы занятости в целях поиска работы;
- безработные граждане, зарегистрированные в органах службы занятости;
- ветераны боевых действий, принимавшие участие (содействовавшие выполнению задач) в специальной военной операции на территориях Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики и Украины с 24 февраля 2022 г., на территориях Запорожской области и Херсонской области с 30 сентября 2022 г., уволенные с военной службы (службы, работы);
- лица, принимавшие в соответствии с решениями органов публичной власти Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики участие в боевых действиях в составе Вооруженных Сил Донецкой Народной Республики, Народной милиции Луганской Народной Республики, воинских формирований и органов Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики начиная с 11 мая 2014 г.;
- члены семей лиц, указанных в подпунктах «ж» и «з» настоящего пункта, погибших (умерших) при выполнении задач в ходе специальной военной операции (боевых действий), члены семей лиц, указанных в подпунктах «ж» и «з» настоящего пункта, умерших после увольнения с военной службы (службы, работы), если смерть таких лиц наступила вследствие увечья (ранения, травмы, контузии) или

заболевания, полученного ими при выполнении задач в ходе специальной военной операции (боевых действий);

- молодежь в возрасте до 35 лет включительно, относящаяся к категориям:
- граждан, которые со дня окончания военной службы по призыву не являются занятыми в соответствии с законодательством о занятости населения в течение 4 месяцев и более;
- граждан, не имеющих среднего профессионального образования, высшего образования и не обучающихся по образовательным программам среднего профессионального или высшего образования (в случае обучения по основным программам профессионального обучения);
- граждан, которые со дня выдачи им документа об образовании и (или) о квалификации не являются занятыми в соответствии с законодательством о занятости населения в течение 4 месяцев и более.

б) требования к уровню обучения/образования: к освоению программы допускаются лица различного возраста, без предъявления требований к уровню образования.

1.1.3 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).

1.1.3 Форма обучения: очная.

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

1.1.5 Период освоения: 46 календарных дней.

1.1.6 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 настоящей программы профессиональной подготовки является создание условий для реализации курса, направленного на формирование у слушателя профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности и приобретения новой квалификации по профессии рабочего, должности служащего «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)».

1.2.2 Квалификационная характеристика программы профессионального обучения

Область профессиональной деятельности: Транспорт

Вид профессиональной деятельности: Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя 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

Результатами освоения программы профессиональной подготовки являются приобретение слушателями знаний, умений, навыков и формирование

компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций оператора беспилотных авиационных систем.

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
<p>ВД 1. Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов</p>	<p>ПК 1.1. Выполнять подготовку к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p> <p>ПК 1.2. Выполнять управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p> <p>ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p> <p>ПК 1.4. Выполнять ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов</p>	<p>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;</p> <p>В/02.3 Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p> <p>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;</p> <p>В/04.3 Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p>

	и	менее.	
--	---	--------	--

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
ВД 1. Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов	ПК 1.1. Выполнять подготовку к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;	З 1.1.1 правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ;	У 1.1.1 читать аэронавигационные материалы;	ПоО 1.1.1 изучения полетного задания, отработки порядка его выполнения и действий при управлении беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		З 1.1.2 нормативные правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов;	У 1.1.2 анализировать метеорологическую, орнитологическую и аэронавигационную обстановку;	ПоО 1.1.2 подбора и подготовки картографического материала;
		З 1.1.3 нормативные правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов беспилотным воздушным судном;	У 1.1.3 использовать специализированные цифровые платформы полетно-информационного обслуживания и сервисы цифрового журналирования операций;	ПоО 1.1.3 ознакомления с ограничениями в районе выполнения полета по маршруту (трассе);
		З 1.1.4 порядок организации и выполнения полетов беспилотным воздушным судном в сегрегированном воздушном пространстве;	У 1.1.4 использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой	ПоО 1.1.4 подбора стартовой посадочной площадки для эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
			навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;	себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		З 1.1.5 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;	У 1.1.5 выполнять аэронавигационные расчеты;	ПоО 1.1.5 оценки метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки в районе выполнения полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		З 1.1.6 требования эксплуатационной документации;	У 1.1.6 составлять полетное задание и план полета;	ПоО 1.1.6 нанесения маршрута полета на карту;
		З 1.1.7 летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов;	У 1.1.7 оценивать техническое состояние и готовность к использованию беспилотных авиационных систем;	ПоО 1.1.7 расчета аэронавигационных элементов полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		З 1.1.8 порядок планирования полета беспилотного воздушного судна и построения маршрута полета;		ПоО 1.1.8 подготовки плана полета беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и представления его соответствующему органу Единой системы организации воздушного движения, в том числе с использованием цифровых технологий;

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		З 1.1.9 правила подготовки плана полетов и порядок его подачи органу Единой системы организации воздушного движения;		ПоО 1.1.9 подготовки программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и ее загрузки в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;
		З1.1.10 порядок подготовки программы полета и загрузки ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна;		ПоО 1.1.10 подготовки полетной документации;
		З 1.1.11 порядок проведения предполетной подготовки беспилотной авиационной системы и ее элементов;		ПоО 1.1.11 подготовки стартовой-посадочной площадки и развертывание беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		З 1.1.12 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		ПоО 1.1.12 проверки готовности беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к использованию в соответствии с

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		специализированных сервисов.		эксплуатационной документацией и полетным заданием, ее приемки;
				ПоО 1.1.13 ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.
	ПК 1.2 Выполнять управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;	З 1.2.1 нормативные правовые акты, регламентирующие порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами;	У 1.2.1 осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;	ПоО1.2.1 уточнения полетного задания в соответствии с фактическими метеорологическим и, орнитологическим и и навигационными данными;
		З 1.2.2 порядок производства полетов беспилотными воздушными судами в сегрегированном воздушном пространстве;	У 1.2.2 осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;	ПоО1.2.2 установления связи с органом Единой системы организации воздушного движения и получения разрешения на использование воздушного пространства;
		З 1.2.3 основы аэронавигации, аэродинамики, метеорологии в объеме, необходимом для выполнения полета беспилотным воздушным судном;	У 1.2.3 распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;	ПоО1.2.3 принятия решения на взлет беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		З 1.2.4 требования эксплуатационной документации, летно-технические	У 1.2.4 определять пространственное положение беспилотного	ПоО1.2.4 Запуска беспилотного воздушного судна с максимальной

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		характеристики и эксплуатационные ограничения беспилотного воздушного судна;	воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;	взлетной массой 30 килограммов и менее;
		З 1.2.5 правила ведения радиосвязи;	У1.2.5 принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета беспилотным воздушным судном;	ПоО1.2.5 дистанционного управления полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее и (или) контроля параметров полета;
		З 1.2.6 Порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;	У1.2.6 принимать меры по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;	ПоО1.2.6 выполнения полета беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием;
		З 1.2.7 порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях;	У1.2.7 выполнять послеполетные работы;	ПоО1.2.7 анализа аэронавигационной , метеорологической , орнитологической обстановки в ходе выполнения полетного задания;
		З 1.2.8 порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна;	У1.2.8 оформлять полетную и техническую документацию, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций.	ПоО1.2.8 выполнения действий при возникновении особых случаев в полете беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		З 1.2.9 технология выполнения авиационных работ, характеристики используемых веществ и оборудования;		ПоО1.2.9 проведения поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		З 1.2.10 порядок проведения послеполетных работ;		ПоО1.2.10 информирования соответствующих органов Единой системы организации воздушного движения об отклонениях от плана полета или изменениях в режиме полета, о возникновении особых ситуаций в полете, о совершении аварийной посадки;
		З 1.2.11 порядок действий для недопущения посторонних лиц к беспилотной авиационной системе;		ПоО1.2.11 осуществления взаимодействия с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		З1.2.12 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;		ПоО1.2.12 принятия решений о посадке беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна;

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		31.2.13 ответственность за нарушение правил использования воздушного пространства, безопасной эксплуатации воздушного судна.		ПоО1.2.13 выполнения послеполетного осмотра беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		ПоО1.2.14 ведения полетной и технической документации, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций;		
			ПоО1.2.15 выполнения мероприятий по недопущению посторонних лиц к беспилотной авиационной системе.	
	ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;	31.3.1 требования эксплуатационной документации к техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы;	У1.3.1 читать эксплуатационно-техническую документацию беспилотных авиационных систем и их элементов, чертежи и схемы;	ПоО1.3.1 выполнения внешнего осмотра беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, и выявление неисправностей;
		31.3.2 перечень и содержание работ по видам технического обслуживания беспилотных авиационных систем, порядок их выполнения;	У1.3.2 оценивать техническое состояние элементов беспилотных авиационных систем;	ПоО1.3.2 установки съемного оборудования на борт (снятия съемного оборудования с борта) беспилотного воздушного судна с максимальной

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
	31.3.3 назначение, устройство и принципы работы элементов беспилотной авиационной системы;	У1.3.3 осуществлять подготовку и настройку элементов беспилотных авиационных систем;	ПоО1.3.3 заправки беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее топливом, маслом, специальными жидкостями и зарядка газами, дозаправки (дозарядки)	
	31.3.4 характеристики топлива, специальных жидкостей (газов), горюче-смазочных материалов, источников электроэнергии, применяемых при эксплуатации беспилотной авиационной системы;	У1.3.4 выполнять техническое обслуживание элементов беспилотной авиационной системы в соответствии с эксплуатационной документацией;	ПоО1.3.4 проверки уровня заряда, обслуживания аккумуляторной батареи	
	31.3.5 порядок подготовки к работе инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения технического обслуживания беспилотной авиационной системы;	У1.3.5 использовать необходимые для работы инструменты, приспособления и контрольно-измерительную аппаратуру;	ПоО1.3.5 контроля количества заправленных компонентов и надежности закрытия заправочных устройств;	
	31.3.6 порядок и технология выполнения всех видов технического обслуживания беспилотной авиационной системы и ее элементов, а также специальных работ;	У1.3.6 заправлять топливом, маслом, специальными жидкостями и заряжать газами, дозаправлять (дозаряжать) беспилотное воздушное судно;	ПоО1.3.6 проверки и обслуживания взлетно-посадочных устройств беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с	

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
				максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		31.3.7 классификация неисправностей и отказов беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;	У1.3.7 обслуживать аккумуляторные батареи элементов беспилотных авиационных систем;	ПоО1.3.7 подготовки стартовой посадочной площадки беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		31.3.8 порядок установки и снятия съемного оборудования беспилотного воздушного судна;	У1.3.8 эксплуатировать наземные источники электропитания;	ПоО1.3.8 транспортировки беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, к месту взлета (от места посадки);
		31.3.9 требования охраны труда и пожарной безопасности;	У1.3.9 устанавливать съемное оборудование на беспилотное воздушное судно, снимать съемное оборудование;	ПоО1.3.9 приведения беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, в предстартовое состояние;
		31.3.10 правила использования цифровых технологий при обновлении программного обеспечения и	У1.3.10 буксировать, транспортировать беспилотную авиационную систему к месту	ПоО1.3.10 обеспечения работы наземных элементов беспилотной авиационной системы,

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		калибровке беспилотной авиационной системы;	взлета (от места посадки);	включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, в ходе подготовки и выполнения полетов беспилотными воздушными судами;
		31.3.11 правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	У1.3.11 использовать взлетные устройства (приспособления);	ПоО1.3.11 контроля работоспособности систем, оборудования беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, и ее элементов в процессе выполнения технического обслуживания;
			У1.3.12 производить эвакуацию беспилотных воздушных судов в аварийных ситуациях;	ПоО1.3.12 проведения послеполетного осмотра и устранение обнаруженных неисправностей;
			У1.3.13 производить работы при хранении беспилотных авиационных систем, установленные в эксплуатационной документации;	ПоО1.3.13 проведения работ по постановке на хранение и снятию с хранения беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
			У1.3.14 использовать цифровые технологии при обновлении программного обеспечения и калибровке беспилотной авиационной системы;	ПоО1.3.14 обновления программного обеспечения и калибровка беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, с использованием цифровых технологий (при необходимости);
			У1.3.15 оформлять техническую документацию.	ПоО1.3.15 ведения технической документации;
	ПК 1.4. Выполнять ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.	31.4.1 назначение, устройство и принципы работы беспилотной авиационной системы и ее элементов;	У1.4.1 использовать инструменты, контрольно-измерительные приборы и приспособления в процессе ремонта элементов беспилотной авиационной системы;	ПоО1.4.1 подготовки к работе инструментов, контрольно-измерительных приборов и приспособлений;
		31.4.2 порядок подготовки к работе рабочего места, инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной аппаратуры;	У1.4.2 применять эксплуатационную и ремонтную документацию беспилотной авиационной системы в процессе диагностики и ремонта элементов беспилотной авиационной системы;	ПоО1.4.2 выполнения внешнего осмотра и проверка технического состояния элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции		
		Знания	Умения	Практический опыт
		31.4.3 классификация и признаки отказов, неисправностей беспилотной авиационной системы, методы их обнаружения и устранения;	У1.4.3 оценивать техническое состояние беспилотных авиационных систем;	ПоО1.4.3 диагностики и контроля работоспособности элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, выявление отклонений, отказов, неисправностей и повреждений;
		31.4.4 технология выполнения текущего и контрольно-восстановительного ремонта;	У1.4.4 выявлять и устранять отказы и неисправности при функционировании элементов беспилотной авиационной системы;	ПоО1.4.4 выполнения текущего ремонта элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
		31.4.5 правила ведения и оформления технической документации беспилотной авиационной системы.	У1.4.5 оформлять техническую документацию.	ПоО1.4.5 выполнения контрольно-восстановительного ремонта элементов беспилотной авиационной системы, включающей в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
				ПоО1.4.6 ведения технической документации;

1.4 Учебно- тематический план

Таблица 3 – Учебный план

Наименование разделов (модулей), тем	Общая трудоемкость, ак. час					Форма аттестации
	Всего, час.	в т.ч. по видам занятий, час.			Из них с применением ДОТ	
		Л ¹	ПЗ ²	СР ³		
Вводное занятие	1	1	0	0	1	
Модуль 1. «Пилотирование на симуляторе»	39	3	36	0	0	зачет
Модуль 2. «Сборка БПЛА»	22	1	21	0	0	зачет
Модуль 3. «Аккумуляторы и зарядки»	5	2	3	0	0	зачет
Модуль 4. «FPV система»	3	1	2	0	0	зачет
Модуль 5. «Настройка БПЛА»	18	6	12	0	0	зачет
Модуль 6. «Предполётная подготовка и техника безопасности»	2	1	1	0	0	зачет
Модуль 7. «Пилотирование БПЛА»	40	1	39	0	0	зачет
Модуль 8. «Дефектовка и ремонт»	8	2	6	0	0	зачет
Итоговая аттестация ⁴	6	х	х	х	0	кэ
Всего ак. часов	144	18	120	0	1	х
% ДОТ от общего объема часов ОП	0,69%	х				
Практикоориентированность	77,78%	х				

Таблица 3.1 – 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		
Вводное занятие	1	1				
Модуль 1. «Пилотирование на симуляторе»	39	3	36			
Тема 1.1. Настройка базовой конфигурации и подключение пульта радиоуправления	1	1				
Тема 1.2. Аппаратура радиоуправления, способы держания пульта и стиков	1	1				
Тема 1.3. Основы управления БПЛА в симуляторе	1	1				
Тема 1.4 Практические полёты в симуляторе	35		35			
Промежуточная аттестация	1		1			зачет
Модуль 2. «Сборка БПЛА»	22	1	21			
Тема 2.1. Знакомство с необходимыми инструментами для сборки БПЛА, оборудованием для пайки,	1	1				

¹ [1] Л – теоретические занятия: лекции и др.

² [2] ПЗ – практические, лабораторные занятия, стажировки, и. т.п.

³ [3] СР – самостоятельная работа (входит в состав учебных часов с применением ДОТ).

⁴ [4] Часы итоговой аттестации заносятся только в столбы 2,6.

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Трудоемкость, ак. час				Формы аттестации	
	Итого	Виды занятий, в т.ч.				СР
		Л	ПЗ, ЛР	К		
комплектующими для сборки БПЛА. Техника безопасности при сборке БПЛА						
Тема 2.2. Сборка рамы БПЛА, разбор устройства рам, виды рам, выбор материала рамы	2		2			
Тема 2.3. Установка моторов и пропеллеров, изучение типов моторов и пропеллеров, а также их характеристик и особенностей	2		2			
Тема 2.4. Установка регуляторов оборотов двигателя, изучение типов регуляторов оборотов, их характеристик и особенностей	2		2			
Тема 2.5. Установка полётного контроллера, изучение типов полётных контроллеров, их характеристик и особенностей	2		2			
Тема 2.6. Установка FPV-камеры, изучение типов FPV-камеры, их характеристик и особенностей	2		2			
Тема 2.7. Установка видеопередатчика (VTX), изучение типов видеопередатчиков, их характеристик и особенностей	2		2			
Тема 2.8. Установка радиоприёмника, изучение типов радиоприёмников и радиопередатчиков, их характеристик и особенностей	2		2			
Тема 2.9. Установка навигационной системы, изучение типов навигационных систем, их характеристик и особенностей	2		2			
Тема 2.10. Установка антенны, изучение типов антенн, их характеристик и особенностей	2		2			
Тема 2.11. Установка аккумулятора, изучение типов аккумуляторных батарей, их характеристик и особенностей	2		2			
Промежуточная аттестация	1		1		зачет	
Модуль 3. «Аккумуляторы и зарядки»	5	2	3			
Тема 3.1 Основные типы и характеристики аккумуляторных батарей и зарядников	1	1				
Тема 3.2. Техника безопасности при зарядке аккумуляторных батарей и её установке на зарядку	1	1				
Тема 3.3. Восстановление аккумуляторных батарей	2		2			
Промежуточная аттестация	1		1		зачет	
Модуль 4. «FPV система»	3	1	2			

Наименование разделов (модулей), тем, видов аттестации	Трудоемкость, ак. час				Формы аттестации	
	Итого	Виды занятий, в т.ч.				СР
		Л	ПЗ, ЛР	К		
Тема 4.1. Виды FPV-систем, их характеристики и особенности	1	1				
Тема 4.2. Настройка FPV-системы	2		2			
Модуль 5. «Настройка БПЛА»	18	6	12			
Тема 5.1. Прошивка полётного контроллера	2		2			
Тема 5.2. Настройка полётного контроллера	15	6	9			
Промежуточная аттестация	1		1		зачет	
Модуль 6. «Предполётная подготовка и техника безопасности»	2	1	1			
Тема 6.1. Техника безопасности при эксплуатации БПЛА	1	1				
Тема 6.2. Проверка работоспособности узлов БПЛА	1		1			
Модуль 7. «Пилотирование БПЛА»	40	1	39			
Тема 7.1. Техника безопасности при пилотировании БПЛА	1	1				
Тема 7.2. Пилотирование БПЛА	38		38			
Промежуточная аттестация	1		1		зачет	
Модуль 8. «Дефектовка и ремонт»	8	2	6			
Тема 8.1. Возможные неисправности узлов БПЛА	1	1				
Тема 8.2 Поиск причин неисправности узлов БПЛА	2	1	1			
Тема 8.3 Ремонт БПЛА	4		4			
Промежуточная аттестация	1		1		зачет	
Итоговая аттестация (КЭ)	6				Квалификационный экзамен	
Всего ак. часов	144	18	120			

1.6 Рабочие программы дисциплин (модулей)

Таблица 4 – Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование тем	Виды учебных занятий,	ак. час	Содержание
Вводное занятие			
Вводное занятие	Лекция	1	- Алгоритм организации образовательного процесса в рамках ФП «Содействие занятости»; - Нормативное обеспечение образовательного процесса; - Ресурсы для успешного трудоустройства.
Модуль 1. «Пилотирование на симуляторе»			
Тема 1.1. Настройка базовой конфигурации и подключение пульта радиуправления	Лекция	1	- Знакомство с симулятором, настройка, изучение функционала - Подключение аппаратуры управление к симулятору, настройка аппаратуры
Тема 1.2. Аппаратура радиуправления, способы держания пульта и стиков	Лекция	1	- Изучение программного функционала аппаратуры управления, разбор преимуществ различных способов держания аппаратуры и стиков
Тема 1.3. Основы управления БПЛА в симуляторе	Лекция	1	- Основные принципы управления БПЛА - Режимы полётов - Зависимости управления от угла наклона камеры БПЛА - Способы набора высоты и спуска - Снижение скорости, остановка, посадка - Пикирование и их виды - Пилотирование в ограниченном пространстве
Тема 1.4 Практические полёты в симуляторе	Практическое занятие	35	- Получение навыков пилотирования на БПЛА в симуляционной среде
Промежуточная аттестация		1	зачет
Модуль 2. «Сборка БПЛА»			
Тема 2.1. Знакомство с необходимыми инструментами для сборки БПЛА, оборудованием для пайки, комплектующими для сборки БПЛА. Техника безопасности при сборке БПЛА	Лекция	1	- Знакомство с инструментами - Знакомство с оборудованием для пайки - Знакомство с необходимым перечнем комплектующих для сборки БПЛА - Техника безопасности при сборке БПЛА, при работе с паяльником, при работе с паяльным

Наименование тем	Виды учебных занятий,	ак. час	Содержание
			оборудованием, при работе с термофеном, при работе с аккумуляторными батареями
Тема 2.2. Сборка рамы БПЛА, разбор устройства рам, виды рам, выбор материала рамы	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Разбор преимуществ и недостатков различных типов рам БПЛА, разбор характеристик - Знакомство с устройством рамы - Сборка рамы БПЛА
Тема 2.3. Установка моторов и пропеллеров, изучение типов моторов и пропеллеров, а также их характеристик и особенностей	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение преимуществ и недостатков различных типов моторов, разбор характеристик - Изучение преимуществ и недостатков различных типов пропеллеров, разбор характеристик - Знакомство с устройством моторов - Установка моторов и пропеллеров на раму БПЛА
Тема 2.4. Установка регуляторов оборотов двигателя, изучение типов регуляторов оборотов, их характеристик и особенностей	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение преимуществ и недостатков различных типов регуляторов оборотов двигателя, разбор характеристик, изучение схемы подключения - Знакомство с принципом работы регулятора оборотов - Установка регулятора оборотов в раму БПЛА, подключение к моторам
Тема 2.5. Установка полётного контроллера, изучение типов полётных контроллеров, их характеристик и особенностей	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение преимуществ и недостатков различных типов полётных контроллеров, разбор характеристик, изучение схемы подключения - Знакомство с принципом работы полётного контроллера - Установка полётного контроллера в раму БПЛА, подключение к регулятору оборотов
Тема 2.6. Установка FPV-камеры, изучение типов FPV-камеры, их характеристик и особенностей	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение преимуществ и недостатков различных типов FPV-камер, разбор характеристик - Знакомство с устройством FPV-камер - Установка FPV-камеры в раму БПЛА, подключение камеры

Наименование тем	Виды учебных занятий,	ак. час	Содержание
Тема 2.7. Установка видеопередатчика (VTX), изучение типов видеопередатчиков, их характеристик и особенностей	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение преимуществ и недостатков различных типов видеопередатчиков, разбор характеристик - Знакомство с принципом работы видеопередатчиков - Установка видеопередатчика в раму БПЛА, подключение видеопередатчика к полётному контроллеру
Тема 2.8. Установка радиоприёмника, изучение типов радиоприёмников и радиопередатчиков, их характеристик и особенностей	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение преимуществ и недостатков различных типов радиоприёмников и радиопередатчиков, разбор характеристик - Знакомство с принципом работы радиопередатчиков и радиоприёмников - Установка видеоприёмника в раму БПЛА, подключение видеоприёмника к полётному контроллеру
Тема 2.9. Установка навигационной системы, изучение типов навигационных систем, их характеристик и особенностей	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение преимуществ и недостатков различных типов навигационных систем, разбор характеристик - Знакомство с принципом работы радиопередатчиков и радиоприёмников - Установка навигационной системы, подключение навигационной системы к полётному контроллеру
Тема 2.10. Установка антенны, изучение типов антенн, их характеристик и особенностей	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение преимуществ и недостатков различных типов антенн, разбор характеристик - Знакомство с устройством антенн - Подключение антенн к передатчику и приёмнику
Тема 2.11. Установка аккумулятора, изучение типов аккумуляторных батарей, их характеристик и особенностей	Практическое занятие	2	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение преимуществ и недостатков различных типов аккумуляторных батарей, разбор характеристик - Знакомство с устройством аккумуляторных батарей - Установка аккумуляторной батареи к раме БПЛА
Промежуточная аттестация		1	зачет

Наименование тем	Виды учебных занятий,	ак. час	Содержание
Модуль 3. «Аккумуляторы и зарядки»			
Тема 3.1 Основные типы и характеристики аккумуляторных батарей и зарядников	Лекция	1	-Типы аккумуляторных батарей - Напряжение и количество ячеек - Емкость аккумулятора - Рейтинг разряда - Рейтинг разряда - Характеристики зарядных устройств - Режимы зарядки зарядных устройств - Расчет винтомоторной группы
Тема 3.2. Техника безопасности при зарядке аккумуляторных батарей и её установке на зарядку	Лекция	1	- Техника безопасности при зарядке аккумуляторных батарей - Правила установки аккумуляторных батарей на зарядку
Тема 3.3. Восстановление аккумуляторных батарей	Практическое занятие	2	- Особенности восстановления «деградирующих» аккумуляторных батарей - Восстановление аккумуляторных батарей
Промежуточная аттестация		1	зачет
Модуль 4. «FPV система»			
Тема 4.1. Виды FPV-систем, их характеристики и особенности	Лекция	1	- Разбор видов FPV-систем - Принцип работы аналоговых FPV-систем - Принцип работы цифровых FPV-систем - Характеристики видеопередатчиков
Тема 4.2. Настройка FPV-системы	Практическое занятие	2	- Особенности радио-частот, их преимущества и недостатки - Разбор частотной сетки и подбор наилучших частот - Настройка частоты принимающей аппаратуры, работа с интерфейсом приёмника
Модуль 5. «Настройка БПЛА»			
Тема 5.1. Прошивка полётного контроллера	Практическое занятие	2	- Знакомство с принципом установки прошивки в полётный контроллер - Выбор прошивки полётного контроллера - Прошивка полётного контроллера
Тема 5.2. Настройка полётного контроллера	Лекция	6	- Знакомство с возможностями прошивки полётного контроллера
	Практическое	9	- Настройка полётного контроллера

Наименование тем	Виды учебных занятий,	ак. час	Содержание
	ое занятие		через прошивку
Промежуточная аттестация		1	зачет
Модуль 6. «Предполётная подготовка и техника безопасности»			
Тема 6.1. Техника безопасности при эксплуатации БПЛА	Лекция	1	- Техника безопасности при работе с аккумуляторными батареями - Техника безопасности при использовании БПЛА
Тема 6.2. Проверка работоспособности узлов БПЛА	Практическое занятие	1	- Проверка целостности узлов БПЛА перед полётом с помощью визуального осмотра, а также с использованием вспомогательных средств диагностики работоспособности БПЛА
Модуль 7. «Пилотирование БПЛА»			
Тема 7.1. Техника безопасности при пилотировании БПЛА	Лекция	1	- Техника безопасности перед запуском БПЛА - Техника безопасности во время полёта БПЛА - Техника безопасности в момент завершения полёта БПЛА
Тема 7.2. Пилотирование БПЛА	Практическое занятие	38	- Получение навыков пилотирования на БПЛА
Промежуточная аттестация		1	зачет
Модуль 8. «Дефектовка и ремонт»			
Тема 8.1. Возможные неисправности узлов БПЛА	Лекция	1	- Основные возможные неисправности узлов БПЛА
Тема 8.2 Поиск причин неисправности узлов БПЛА	Лекция	1	- Знакомство с общей моделью решения проблемы неисправностей
	Практическое занятие	1	- Поиск причины неисправности БПЛА
Тема 8.3 Ремонт БПЛА	Практическое занятие	4	- Основные методы ремонта узлов БПЛА - Ремонт найденных неисправностей узлов БПЛА
Промежуточная аттестация		1	зачет
Итоговая аттестация	Квалификационный экзамен	6	

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.

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Материально-техническое обеспечение, необходимое для освоения ПК
<p>ВД 1 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой от 10 килограммов до 30 килограммов</p>	<p>ПК 1.1 Выполнять подготовку к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Основная полетная зона – Комплект трассы для полетов 1 – Амортизирующие маты на пол основной полётной зоны 1 – Система ультразвуковой навигации в помещении совместимая с БВС 1
	<p>ПК 1.2 Выполнять управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Мастерская «Эксплуатация беспилотных авиационных систем»: – Набор для сборки программируемого учебного квадрокоптера -12 – FPV видео-очки (видео-шлем) 12
	<p>ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Клеевой пистолет-12 – Набор надфилей -12 – Штангенциркуль -12 – Набор шарнирно-губцевого инструмента - 12 – Набор комбинированных гаечных ключей-12
	<p>ПК 1.4. Выполнять ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Прибор измерения напряжения батареи -12 – Рулетка измерительная -12 – Зажим для моторов- 12 – Набор шестигранных ключей удлиненных-12 – Набор отверток для точных работ - 12 – Торцевой ключ -12 – Ноутбук (или ПЭВМ) - 12

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Материально-техническое обеспечение, необходимое для освоения ПК
		<ul style="list-style-type: none"> - Компьютерная мышь - 12 - Программное обеспечение для создания 3D моделей - 12 - Фотограмметрическое программное обеспечение - 12 - Симулятор для ручных полетов - 12 - Симулятор для автономных полетов - 12 - Рабочее кресло на колесах - 12 - Тумба для инструментов слесарная - 12 - Стол компьютерный - 12 - Тренажер-симулятор 12 - Бестеневая лампа-лупа настольная - 12 - Паяльная станция – 12 - Коврик для паяния -12

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 5 – 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 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об образовании в Российской Федерации» в актуальной редакции
1.2. Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам

<p>профессионального обучения» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.09.2020 N 59784);</p> <p>1.3. 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);</p> <p>1.4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 г. 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»;</p> <p>1.5. 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);</p> <p>1.6. «Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих»;</p> <p>1.7. 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);</p> <p>1.8. 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);</p> <p>1.9. Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 02.07.2021) // СПС Консультант Плюс // Опубликован 02.07.2021 на официальном интернет-портале правовой информации http://www.pravo.gov.ru.</p> <p>1.10. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.06.2021) // http://www.consultant.ru.</p> <p>1.11. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 658 «Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации» // http://www.consultant.ru.</p> <p>1.12. «ГОСТ Р 59169-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Строительные работы и типовые технологические процессы. Применение беспилотных воздушных судов при выполнении земляных работ. Общие требования» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 11.11.2020 N 1051-ст) // http://www.consultant.ru.</p> <p>1.13. «ГОСТ Р 59519-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27.05.2021 N 474-ст) // http://www.consultant.ru.</p> <p>1.14. «ГОСТ Р 57258-2016. Национальный стандарт Российской Федерации Системы беспилотные авиационные. Термины и определения» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 10.11.2016 N 1674-ст) // http://www.consultant.ru. 35</p> <p>1.15. ГОСТ Р 59520-2021 «Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота» утвержден приказом Росстандарта от 27 мая 2021 года N 475-ст. // http://www.consultant.ru.</p> <p>1.16. ГОСТ Р 59519-2021 «Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования» утвержден приказом Росстандарта от 27 мая 2021 года N 474-ст. // http://www.consultant.ru.</p>
<p>2 Основная литература</p>
<p>2.1. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, В. А. Санников; под</p>

<p>научной редакцией Ю. Г. Шатракова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 515 с. (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 07607-3.</p> <p>2.2 Погорелов В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061.</p>
<p>3 Дополнительная литература</p>
<p>3.1. Яценюков В.С., Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика, БХВ-Петербург, 256 с.</p> <p>3.2. Специалист БПЛА мультироторного типа: методическое пособие/ И.В. Галаев, В.Н. Клёцкин, Д.А. Густоваров, А.Р. Звягин, И.А. Князев, К.О. Федукович.-Москва: ФГДР,2023</p>
<p>4 Интернет-ресурсы</p>
<p>4.1. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации Яценюков В.С., Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика, БХВ-Петербург, 256 с.: монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва: ИНФРА-М, 2022 — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1860212 (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>4.2. Белов, С. В. Аэродинамика и динамика полета : учебное пособие / С. В. Белов, А. В. Гордиенко, В. Д. Проскурин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014 — 110 с. — ISBN 978-5-7410- 1200-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/52316 (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.</p>
<p>5 Электронно-библиотечная система</p>
<p>5.1 Электронная библиотечная система PROОбразование https://profspo.ru/</p> <p>5.2 Внутренняя электронная библиотека https://library.ait38.ru (пароль - ait38)</p>

1.7.3 Общие требования к организации учебного процесса

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

1.7.4 Сетевая форма обучения

Организация образовательного процесса при реализации программы в сетевой форме осуществляется с привлечением материально-технических, научно-технических, учебно-методических, организационно-методических, информационно-коммуникационных и иных ресурсов и средств обучения организаций, участвующих в сетевом взаимодействии, а также силами научно-педагогических, педагогических и иных работников этих организаций.

В соответствии с договором о сетевом взаимодействии (№1 от «11» декабря 2024 г.) в реализации программ участвуют следующие организации:

Таблица 6 – Организация сетевого обучения

№	Наименование организации	Участвует в реализации следующих разделов (модулей), тем	Формы участия
1	Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Иркутский техникум машиностроения им. Н.П. Трапезникова» (базовая организация)	Вводное занятие	
2	Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Ангарский индустриальный техникум» (организация-участник)	Модуль 1. «Пилотирование на симуляторе» Модуль 2. «Сборка БПЛА» Модуль 3. «Аккумуляторы и зарядки» Модуль 4. «FPV система» Модуль 5. «Настройка БПЛА» Модуль 6. «Предполётная подготовка и техника безопасности» Модуль 7. «Пилотирование БПЛА» Модуль 8. «Дефектовка и ремонт» Итоговая аттестация	

1.8 Формы аттестации

1.8.1 Оценка качества освоения программы осуществляется в форме промежуточной аттестации по модулям и итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена слушателей по программе.

1.8.2 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебно-тематическим планом и рабочей программой.

1.8.3 Итоговая аттестация

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

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план программы.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессиональной подготовки/переподготовки/повышения квалификации и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий).

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Практическая квалификационная работа заключается в выполнении комплексного практического задания, в том числе в форме демонстрационного экзамена, в условиях, которые приближают оценочные процедуры к профессиональной деятельности.

В теоретическую часть задания включаются вопросы, позволяющие оценить наличие у слушателя знаний производственных процессов, положений, инструкций и других материалов, требований, предъявляемых к качеству выполняемых работ, охране труда, рациональной организации труда на рабочем месте, а также готовности слушателя применять имеющиеся знания в профессиональной деятельности.

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. Промежуточная аттестация

Освоение программы, в том числе отдельной ее части (модуля), может сопровождаться промежуточной аттестацией, проводимой в форме практического задания.

Задания для проведения промежуточной аттестации.

Модуль 1. Пилотирование на симуляторе.

Задание. Осуществить взлёт беспилотника из точки взлёта, пролететь заданный маршрут в отведенное время, совершить плавную посадку в точке посадки в симуляторе FPV-полёта.

Оценка «**зачтено**» ставится в случае, если слушатель взлетел из точки взлёта, пролетел трассу, строго соответствуя маршруту полёта, плавно посадил беспилотник в точку посадки, уложившись в отведенное время в симуляторе FPV-полёта.

Оценка «**незачтено**» ставится в случае, если слушатель не смог осуществить взлёт, не смог уложиться в отведенное время, не смог плавно посадить беспилотник в точку посадки, нарушил траекторию прохождения маршрута полёта в симуляторе FPV-полёта.

Модуль 2. Сборка БПЛА.

Задание. Осуществить полную сборку всех узлов беспилотника.

Оценка «**зачтено**» ставится в случае, если все узлы сборки собраны верно, согласно инструкциям и указаний куратора, конструктивных недостатков не имеется

Оценка «**незачтено**» ставится в случае, если узлы сборки собраны неверно, имеются конструктивные недостатки в сборке.

Модуль 3. Аккумуляторы и зарядки.

Задание. Осуществить правильное подключение аккумуляторной батареи к ЗУ, правильно рассчитать зарядный ток для аккумуляторной батареи, установить оптимальные настройки заряда для ЗУ, при этом строго соблюдать все правила и требования техники безопасности.

Оценка «**зачтено**» ставится в случае, если слушатель осуществил

правильное подключение аккумуляторной батареи к ЗУ, правильно рассчитал зарядный ток, установил оптимальные настройки заряда для ЗУ, при этом соблюдал правила и требования техники безопасности при работе с АКБ.

Оценка «**незачтено**» ставится в случае, если слушатель не смог осуществить правильное подключение аккумуляторной батареи к ЗУ, неправильно рассчитал зарядный ток, установил неоптимальные настройки для заряда для ЗУ, при этом нарушил правила и требования техники безопасности при работе с АКБ.

Модуль 4. FPV-система.

Задание. Требуется установить, подключить и настроить все элементы FPV системы.

Оценка «**зачтено**» ставится в случае, если слушатель смог установить, подключить и настроить все элементы FPV системы беспилотника, смог получить качественное изображение в FPV-приёмник.

Оценка «**незачтено**» ставится в случае, если слушатель не смог установить, подключить и настроить все элементы FPV системы беспилотника, не смог получить качественное изображение.

Модуль 5. Настройка БПЛА.

Задание. Полностью подготовить и настроить собранный БПЛА к полёту.

Оценка «**зачтено**» ставится в случае, если слушатель смог полностью подготовить и настроить собранный БПЛА, беспилотник готов к полёту.

Оценка «**не зачтено**» ставится в случае, если слушатель не смог полностью подготовить и настроить собранный БПЛА, беспилотник не готов к полёту.

Модуль 6. Предполётная подготовка и техника безопасности.

Задание. Требуется выполнить все действия предполётной подготовки беспилотника с соблюдением всех правил и требований техники безопасности при эксплуатации БАС.

Оценка «**зачтено**» ставится в случае, если слушатель смог выполнить

все действия предполётной подготовки беспилотника, при этом соблюдая все правила и требования техники безопасности при эксплуатации БАС.

Оценка **«не зачтено»** ставится в случае, если слушатель не смог выполнить все действия предполётной подготовки беспилотника, при этом нарушил правила и требования техники безопасности при эксплуатации БАС.

Модуль 7. «Пилотирование БПЛА»

Задание. Осуществить взлёт беспилотника из точки взлёта, пролететь заданный маршрут в отведенное время, совершить плавную посадку в точке посадки на собранном БПЛА.

Оценка **«зачтено»** ставится в случае, если слушатель взлетел из точки взлёта, пролетел трассу, строго соответствуя маршруту полёта, плавно посадил беспилотник в точку посадки, уложившись в отведенное время на собранном БПЛА.

Оценка **«незачтено»** ставится в случае, если слушатель не смог осуществить взлёт, не смог уложиться в определённое время, не смог плавно посадить беспилотник в точку посадки, нарушил траекторию прохождения маршрута полёта на собранном БПЛА.

Модуль 8. «Дефектовка и ремонт»

Задание. Выполнить дефектовку и анализ беспилотного летательного аппарата на предмет повреждений и неисправностей, произвести ремонт БПЛА.

Оценка **«зачтено»** ставится в случае, если слушатель выполнил дефектовку и анализ беспилотного летательного аппарата на предмет повреждений и неисправностей, произвел ремонт БПЛА.

Оценка **«не зачтено»** ставится в случае, если слушатель не смог выполнить дефектовку и анализ беспилотного летательного аппарата на предмет повреждений и неисправностей и не смог произвести ремонт БПЛА.

2.2. Итоговая аттестация

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен, включает в себя

практическую квалификационную работу (в форме демонстрационного экзамена) и проверку теоретических знаний.

На квалификационном экзамене необходимо выполнить задания:

1. тестирование
2. прохождение трассы БВС мультироторного типа в симуляторе
3. прохождение трассы БВС мультироторного типа с использованием FPV-системы

1. Тестирование

Примерный перечень вопросов теоретической части квалификационного экзамена

Квалификационный экзамен. Проверка теоретических знаний

Дата проведения: «___». _____.202_ года

Ф.И.О. слушателя

Прочитайте внимательно вопрос. Укажите один правильный, на ваш взгляд, ответ (для этого обведите в кружок или подчеркните букву, под которой он расположен).

1. Наибольшая дальность работы видеосвязи FPV-системы будет достигнуто, если использовать частоту передачи сигнала:

- а) 5.8 ГГц;
- б) 2.4 ГГц;
- в) 1.2 ГГц.

2. Если антенна видео-приёма сигнала имеет ЛЕВУЮ поляризацию приёма, то антенна видео-передачи сигнала должна иметь:

- а) Левую поляризацию;
- б) Правую поляризацию;
- в) Может быть как и правая, так и левая поляризация.

3. Для получения наилучшего контроля над БПЛА, радиочастота передатчика сигнала управления аппаратуры и радиочастота передатчика видео-сигнала должны:

- а) Быть одинаковыми по частоте;
- б) Быть разными по частоте;
- в) Разница в выборе радиочастоты не имеет значения.

4. Чем больше длина радиоволны, тем:

- а) Тем больше информации может нести эта радиоволна;
- б) Тем лучше радиоволна проходит через препятствия;
- в) Тем ниже дальность передачи информации.

5. Если радиоволна видеосигнала номер 1 имеет частоту 5.695 ГГц, то для того, чтобы добиться наименьших помех на радиоволне видеосигнала под номером 2, нужно выбрать частоту:

- а) 5.732 ГГц;
- б) 5.769 ГГц;
- в) 5.806 ГГц;

6. VTX – это:

- а) Плата распределения питания;
- б) Регулятор оборотов;
- в) Передатчик видеосигнала;
- г) Приёмник радиосигнала;
- д) Датчик горизонта.

7. Название режима полёта БПЛА, в котором присутствует функция самовыравнивания по осям, но без фиксированного ограничения наклона, называется:

- а) ACRO;
- б) HORIZON;
- в) ANGLE.

8. Если передатчик видео-сигнала имеет мощность в 10dBm, а антенна передатчика видео-сигнала – 5 dBm, то общая мощность этой системы будет равна:

- а) 50 dBm;
- б) 15 dBm;
- в) 10 dBm.

9. Главным недостатком рам БПЛА, изготовленных из карбона, является:

- а) Недостаточная прочность таких рам, хрупкость;
- б) Сложность изготовления, дороговизна;
- в) Электропроводность, глушение радиочастотных волн.

10. К необязательным комплектующим при сборке БПЛА с функцией FPV относится:

- а) Полётный контроллер;
- б) Регулятор оборотов двигателя;

- в) Приёмник радиосигнала;
- г) Антенна видеоприёма;
- д) Сервопривод.

11. Если на борту FPV-дрона уже установлен регулятор оборотов (4 в 1), то установка какого комплектующего необязательна для нормальной работы БПЛА:

- а) Плата распределения питания;
- б) Полётный контроллер;
- в) Передатчик видеосигнала;
- г) Приёмник радиосигнала.

12. Номинальное напряжение Li-Po аккумуляторной батареи при соединении типа 4S1P будет равным:

- а) 18,5 В
- б) 14,8 В
- в) 11.1 В
- г) 7.4 В

13. Если одна «ячейка» аккумуляторной батареи типа «Li-Po» имеет ёмкость 800 мА/ч, то при 2S4P соединении ёмкость аккумуляторной батареи будет равна:

- а) 800 мА/ч;
- б) 1600 мА/ч;
- в) 3200 мА/ч;
- г) 4800 мА/ч.

14. Как обозначается тип аккумуляторного соединения, представленный на Рисунке 1:

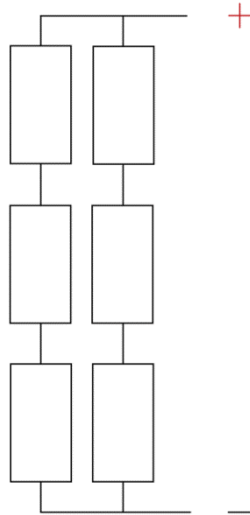


Рис. 1

- а) 3S3P;
- б) 3S2P;
- в) 6S3P;
- г) 6S2P.

15. Каким максимальным током разрешено заряжать Li-Po батарею ёмкостью 1500 мА/ч, если её C-рейтинг заряда будет равен 2:

- а) 1А;
- б) 2А;
- в) 3А.

16. Оптимальный заряд Li-Po аккумуляторной батареи при долгосрочном хранении равен:

- а) 70-100%
- б) 70-40%
- в) 40-10%

17. Режим заряда аккумуляторных батарей, при котором зарядное устройство контролирует индивидуально каждую ячейку и выравнивает их до общего уровня, называется:

- а) BALANCE
- б) CHARGE
- в) STORAGE SHARGE
- г) DISCHARGE

18. Прибор, измеряющий ускорение, называется:

- а) Гироскоп
- б) Акселерометр
- в) Барометр
- г) Магнитометр

19. БПЛА обязательно ставится на учёт, если:

- а) БПЛА имеет на борту FPV-систему;
- б) БПЛА имеет диаметр пропеллеров 7 дюймов и выше;
- в) БПЛА имеет массу более 150 гр;
- г) БПЛА не имеет цельную конструкцию.

20. В каком случае получение дополнительного разрешения на полёты на БПЛА является обязательным:

- а) Полёт на БПЛА проводится на высоте 100 метров;
- б) Полёт происходит в «визуальном» режиме;
- в) Полёт проходит над землями населённых пунктов;
- г) Полёт осуществляется на БПЛА, масса которого свыше 150 грамм.

Критерии оценивания теоретической части квалификационного экзамена:

9 и менее правильных ответов: «неудовлетворительно»

10-14 правильных ответов: «удовлетворительно»

15-17 правильных ответов: «хорошо»

18-20 правильных ответов: «отлично»

КЛЮЧ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в)	а)	б)	б)	в)	в)	б)	б)	в)	д)	а)	б)	в)	б)	в)	б)	а)	б)	в)	в)

Критерии оценивания практической части квалификационного экзамена:

Оценка «**отлично**» ставится в случае, если слушатель, соблюдая технику безопасности, взлетел на БПЛА из точки взлёта, пролетел трассу, строго соответствуя маршруту полёта, плавно посадил беспилотник в точку посадки, уложившись в отведенное на полёт время.

Оценка «**хорошо**» ставится в случае, если слушатель незначительно отклонился от маршрута полёта, или незначительно нарушил технику

безопасности, не плавно посадив БПЛА в точку посадки (уронил), уложившись в отведенное время.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится в случае, если слушатель незначительно отклонился от маршрута полёта и при этом незначительно нарушил технику безопасности, не плавно посадив БПЛА в точку посадки (уронил), уложившись в отведенное время.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится в случае, если слушатель не смог осуществить взлёт, не смог уложиться в определённое время, не смог плавно посадить БПЛА в точку посадки, нарушил траекторию прохождения маршрута полёта или грубо нарушил технику безопасности. Итоговая оценка определяется как среднее арифметическое значение из оценок за теоретическую и практическую части экзамена.