МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по учебной работе
_____Е.В. Хохлова
«____» _____ 2026 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ С МАКСИМАЛЬНОЙ ВЗЛЕТНОЙ МАССОЙ 30 КИЛОГРАММОВ И МЕНЕЕ ПРОФЕССИЯ «СПЕЦИАЛИСТ ПО ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ», КОД ПРОФЕССИИ 104874

Москва, 2026

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Общая краткая характеристика профессии:

Обеспечение безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем с одним или несколькими беспилотными воздушными судами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее. Профессия рабочего «Специалист по летной эксплуатации беспилотных авиационных систем». Код начальной группы по Общероссийскому классификатору занятости 3153 «Пилоты воздушных судов и специалисты родственных занятий».

1.2. Нормативно-правовые основания разработки – приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение», приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», 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», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 г. № 526н.

1.3. Цель и задачи реализации программы

Цель: Формирование профессиональных компетенций 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», утвержденным приказом Минтруда России от 14 сентября 2022 г. № 526н.

Задачи: формирование у обучаемых качественных знаний дисциплин, включенных в программу обучения, обеспечивающих безопасное использование воздушного пространства Российской Федерации и эффективное применение беспилотных воздушных судов;

устойчивых навыков в организации всех видов подготовок беспилотных авиационных систем, в применении ресурсов взаимодействия с Федеральным агентством воздушного транспорта, межрегиональными территориальными управлениями, Федеральной службой надзора в сфере транспорта, Федеральным государственным унитарным предприятием «Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации».

1.4. Форма, сроки обучения, объём часов, режим обучения.

Форма обучения очная (с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Срок обучения определяется условиями договора с Заказчиком. Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 128 часов, включая все виды учебной работы слушателя, в том числе время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы. Режим обучения определяется условиями договора с Заказчиком, но не более 8 астрономических часов в сутки и 40 астрономических часов в неделю.

1.5. Категория обучающихся/Требования к обучающимся: Лица, желающие освоить основную программу профессионального обучения «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)», должны иметь документ государственного образца о получении основного общего образования или выше.

В соответствии с требованиями статьи 10 Федерального закона от 09.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности», к обучению не допускаются лица:

имеющие непогашенную или неснятую судимость за совершение умышленного преступления;

страдающие психическими заболеваниями, алкоголизмом, наркоманией, токсикоманией, до прекращения в отношении этих лиц диспансерного наблюдения в связи с выздоровлением или стойкой ремиссией;

досрочно прекратившие полномочия по государственной должности или уволенные с государственной службы, в том числе из правоохранительных органов, органов прокуратуры или судебных органов, по основаниям, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации связаны с совершением дисциплинарного проступка, грубым или систематическим нарушением дисциплины, совершением проступка, порочащего честь государственного служащего, утратой доверия к нему, если после такого досрочного прекращения полномочий или такого увольнения прошло менее чем три года;

в отношении которых по результатам проверки, проведенной в соответствии с Федеральным законом от 7 февраля 2011 года № 3-ФЗ «О полиции», имеется заключение органов внутренних дел о невозможности допуска к выполнению работ, непосредственно связанных с обеспечением транспортной безопасности;

включенные в перечень организаций и физических лиц, в отношении которых имеются сведения об их причастности к экстремистской деятельности или терроризму, в соответствии с Федеральным законом от 7 августа 2001 года № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» либо в составляемые в рамках реализации полномочий, предусмотренных

главой VII Устава ООН, Советом Безопасности ООН или органами, специально созданными решениями Совета Безопасности ООН, перечни организаций и физических лиц, связанных с террористическими организациями и террористами или с распространением оружия массового уничтожения;

сообщившие заведомо ложные сведения о себе при приеме на работу, непосредственно связанную с обеспечением транспортной безопасности;

подвергнутые административному наказанию за потребление наркотических средств или психотропных веществ без назначения врача либо новых потенциально опасных психоактивных веществ, до окончания срока, в течение которого лицо считается подвергнутым административному наказанию.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

2.1 Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие программу профессионального обучения, могут осуществлять профессиональную деятельность: 17 Транспорт (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 года № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)».

Вид профессиональной деятельности: эксплуатация беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 года № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)».

2.2 Объекты профессиональной деятельности

Основная цель вида профессиональной деятельности: обеспечение безопасности полетов беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее. В результате освоения образовательной программы слушатель формирует следующие компетенции 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» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 года № 526н):

1) способен выполнять анализ целесообразности применения БАС в различных видах деятельности;

2) способен проводить анализ метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки;

3) способен выполнять все виды подготовок БВС и БАС в соответствии с требованиями Руководства по летной эксплуатации (Инструкции экипажу), Федеральных авиационных правил;

4) способен подготавливать и настраивать бортовые системы беспилотной авиационной системы (БАС) (систему управления, радиосвязь, систему питания, полезные нагрузки и т.д.) для выполнения полёта;

5) способен выполнять предварительные расчеты полета, подготовку полетной карты, штурманского плана, инженерно-штурманского расчета;

6) способен формировать полетные задания;

7) способен подготавливать документы для выполнения полетных заданий;

8) способен представлять необходимую информацию для введения Местного или Временного режимов, представлять план полета, организовывать взаимодействие с органами управления воздушным движением. Пользоваться системами предоставления полетных планов Федерального агентства воздушного транспорта (https://www.ivprf.ru/, https://fpln.ru/);

9) способен осуществлять полеты одним беспилотным воздушным судном (БВС) с максимальной взлетной массой 30 кг и менее в соответствии с полетным заданием;

10) способен вести полетную и техническую документацию, предусмотренную Руководством по летной эксплуатации (Инструкцией экипажу), Федеральными авиационными правилами, в том числе в электронном виде с использованием сервисов цифрового журналирования операций;

11) способен осуществлять сборку БВС (монтаж бортовой электроники, сборка основных узлов и агрегатов);

12) способен осуществлять мелкий ремонт БАС;

13) способен работать с полезными нагрузками БВС (лидары, мультиспектральные камеры, фото- и видеокамеры и др.) и обрабатывать данные с полезных нагрузок БАС;

14) способен эффективно осуществлять профессиональную деятельность с учетом обеспечения безопасности в сфере БАС (соблюдением требований нормативных правовых актов, регламентирующих обеспечение правил и норм безопасности в сфере БАС).

2.3 Описание трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом (карта профессиональной деятельности)

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», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 сентября 2022 г. № 526н, слушатель должен овладеть следующими трудовыми функциями:

1) 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.
2) В/02.3 Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.
3) 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.

2.4 Тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности слушателя

Таблица 1

Профессиональные компетенции слушателя и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональной компетенции	Основание
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический				
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	Беспилотные авиационные системы с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	ПК 1.1. Организовывать и осуществлять все виды подготовок беспилотных авиационных систем	Знания - основных типов конструкции беспилотных авиационных систем; - порядка подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной: наземной станции управления (НСУ, НПДУ); - планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); - двигательной (силовой) установки беспилотного воздушного судна; - бортового энергетического оборудования (систем электроснабжения, гидравлических и газовых систем, силовых приводов); - комплекта бортового оборудования; - наземных комплексов транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. Умения: - организации и осуществления подготовки к эксплуатации	ФГОС 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 09 января 2023г., № 2); 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» Руководство по летной эксплуатации, Руководство по технической эксплуатации, Инструкция экипажу

			беспилотной авиационной системы; Владение инструментами: - в организации и осуществлении подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы.	
		ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами и организациями управления воздушным движением при производстве полетов беспилотных воздушных судов	Знания: - основ воздушной навигации; - структуры воздушного пространства, правил организации воздушного движения; - основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам. Умения: - анализ всех видов обстановки, возможности выполнения полетного задания; - выполнение всех необходимых расчетов и оформление требуемой документации; - осуществление взаимодействия со службами и организациями управления воздушным движением; Владение инструментами: - при выполнении предварительной, предполетной и межполетной подготовок; - в осуществлении взаимодействия со службами и организациями управления воздушным движением.	Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ Постановление Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» Приказ Минтранса РФ от 31 июля 2009 г. № 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» Руководство по летной эксплуатации, Руководство по технической эксплуатации, Инструкция экипажу
		ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, полученных при	Знания: - методов обработки данных, полученных при использовании БВС;	

		использовании БВС	Умения: - обработке данных, полученных при использовании БВС; Владение инструментами: - по обработке данных, полученных при использовании БВС.	
		ПК 2.6 Осуществлять контроль качества выполняемых работ	Знания: - нормативно-технической документации по эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем; - нормативно-техническая документация по эксплуатации бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Умения: - осуществление контроля качества выполняемых работ. Владение инструментами: - по осуществлению контроля качества выполняемых работ.	
В/02.3 Управление (контроль) полетом одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.	Управление беспилотными авиационными системами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	ПК 1.2. Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем и их элементов в различных условиях эксплуатации и особых ситуациях	Знания: - законодательных и нормативных документов РФ в области эксплуатации БАС и использования воздушного пространства РФ; - правил и положений, касающихся обладателя свидетельства внешнего пилота; - правил полетов, выполнения	Воздушный кодекс Российской Федерации от 19 марта 1997 г. № 60-ФЗ Постановление Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» Приказ Минтранса РФ от 31 июля

			полетов в сегрегированном и не сегрегированном воздушном пространстве; - порядка планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; - соответствующих эксплуатационных данных из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа; - влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна в полете; - связи человеческого фактора с безопасностью полетов; - соответствующих мер предосторожности и порядка действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; - порядка действий при потере радиосвязи; - положений законодательных и нормативных правовых актов; Умения: - составление полётных программ с учетом особенностей функционального оборудования	2009 г. № 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» ФГОС 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 09 января 2023г., № 2); 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» Руководство по летной эксплуатации, Руководство по технической эксплуатации, Инструкция экипажу

			полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне; - управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений; - применение знания в области аэронавигации; - планирование, подготавливание и выполнение полета на дистанционно-пилотируемом воздушном судне; - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использование аэронавигационных карт; - использование аэронавигационной документации. Владение инструментами: - в планировании подготовки и выполнении полетов на дистанционно-пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне; - в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; - в использовании аэронавигационных карт.	
		ПК 1.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и	Знания: - нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем; - назначения и основных	

		готовности беспилотных воздушных судов, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач БВС, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - правил технической эксплуатации БВС, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - назначения, основных измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности БВС, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; - процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воз Умения: - осуществление технической эксплуатации БВС, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществление наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - проведение проверки исправности, работоспособности и готовности дистанционно-	

			пилотируемых воздушных судов, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - выполнение процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно- пилотируемых воздушных судов, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Владение инструментами: - по технической эксплуатации БВС самолетного типа, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; - по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности БВС самолетного типа, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - по выполнению процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности БВС самолетного типа, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.	
		ПК 2.3 Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации	Знания: - состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий	

		полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства, иных полезных нагрузок.	для сбора и передачи информации; - порядка использования бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - методов обработки полученной полетной информации; возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения. Умения: - использование бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; обрабатывание полученной полетной информации; - обнаруживание и устранение неисправности бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства. Владение инструментами: - в использование бортовых системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной	

			поверхности и воздушного пространства; - по обработки полученной полетной информации; по обнаружению и устранению неисправностей бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.	
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	Эксплуатация беспилотными авиационными системами с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее	ПК 2.1 Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом	Знания: - в осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом Умения: - проведение входного контроля\ функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом Владение инструментами: - в осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом	ФГОС 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 09 января 2023г., № 2); 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» Руководство по летной эксплуатации, Руководство по технической эксплуатации, Инструкция экипажу

		ПК 2.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Знания: - порядка подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; - правил технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; - порядка использования систем крепления внешнего груза и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса. Умения: - подготовка к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также системы крепления внешнего груза; - использование системы крепления внешнего груза и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; - подключение приборов, регистрации характеристик и параметров и обрабатывание полученных результатов. Владение инструментами: - по подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза;	

			- по использованию систем крепления внешнего груза и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; - по подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов.	
		ПК 2.4 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах	Знания: - порядка наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - порядка наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - порядка проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. Умения: - наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне;	ФГОС 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 09 января 2023г., № 2); 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» Руководство по летной эксплуатации, Руководство по технической эксплуатации, Инструкция экипажу

			- наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне. Владение инструментами: - по наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; - по наладки, настройки, регулировки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; - по проверки бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства в лабораторных условиях и на беспилотном	

			воздушном судне.	
		ПК 2.5 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	Знания: - порядка ведения эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации. Умения: - ведение эксплуатационно-технической документации и разработки инструкций и другой технической документации Владение инструментами: - по ведению эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.	ФГОС 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» (утв. приказом Министерства просвещения РФ от 09 января 2023г., № 2); 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» Руководство по летной эксплуатации, Руководство по технической эксплуатации, Инструкция экипажу

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Выпускник по основной программе профессионального обучения по профессиям рабочих, должностям служащих «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)» для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретения новой квалификации «Специалист по летной эксплуатации беспилотных авиационных систем» (код профессии 104874), в соответствии с целями программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать основными профессиональными компетенциями (ПК) 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» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2022 года № 526н):

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять все виды подготовок для выполнения полетов с использованием беспилотных авиационных систем

ПК 1.2. Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем и их элементов в различных условиях эксплуатации и особых ситуациях

ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами и организациями управления воздушным движением при подготовке и производстве полетов беспилотных воздушных судов

ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании БВС

ПК 1.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности беспилотных воздушных судов, НСУ, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению

ПК 2.1 Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.

ПК 2.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем.

ПК 2.3 Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иные системы мониторинга земной поверхности и воздушного пространства.

ПК 2.4 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах.

ПК 2.5 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.

ПК 2.6 Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебный план

Наименование модулей/тем программы	*Всего, час*	*Виды учебных занятий*			*Формы контроля*
		лекции	*практические занятия*	*самостоятельная работа*	
Входное тестирование	0	0	0	0	
Образовательный блок	**104**	**86**	**18**	**0**	
Раздел 1. Авиационная электротехника, электроника и автоматика	7	6	1	0	
Тема 1.1. Авиационное оборудование БАС	4	4	0	0	
Тема 1.2. Фото-, видео-, тепловизионные средства мониторинга	2	2	0	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 2. Охрана труда при выполнении авиационных работ	3	2	1	0	
Тема 2.1. Документы, регламентирующие обеспечение охраны труда.	1	1	0	0	
Тема 2.2. Обеспечение охраны труда.	1	1	0	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 3. Авиационная картография	10	8	2	0	
Тема 3.1. Основные географические понятия. Общие сведения о карте и плане	6	6	0	0	
Тема 3.2. Ориентирование на местности	3	2	1	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 4. Аэродинамика, динамика полета и летно-технические характеристики беспилотных	11	10	1	0	

воздушных судов					
Тема 4.1. Аэродинамические силы	4	4	0	0	
Тема 4.2. Устойчивость и управляемость БВС, Дальность и продолжительность полёта	6	6	0	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 5. Радиотехническое обеспечение полетов и техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования	9	8	1	0	
Тема 5.1. Радиотехническое обеспечение полетов	4	4	0	0	
Тема 5.2. Техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования	4	4	0	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 6. Радиоэлектронное оборудование БАС и его техническая эксплуатация	19	18	1	0	
Тема 6.1. Радиоэлектронные комплексы и системы управления	6	6	0	0	
Тема 6.2. Радиоэлектронная система передачи данных	5	5	0	0	
Тема 6.3. Радиоэлектронные средства навигации	6	6	0	0	
Тема 6.4. Радиоэлектронные средства радиолокации	1	1	0	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 7. Конструкция и эксплуатация БВС и двигателей	6	5	1	0	
Тема 7.1. Беспилотные воздушные суда	1	1	0	0	
Тема 7.2. Двигатель БВС внутреннего сгорания	1	1	0	0	
Тема 7.3. Электродвигатель БВС	1	1	0	0	
Тема 7.4. Пусковое устройство	1	1	0	0	
Тема 7.5. Командный пункт на базе автомобильного шасси	1	1	0	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 8. Организация воздушного движения и использования воздушного пространства	6	3	3	0	
Тема 8.1. Организация воздушного движения и использования воздушного пространства	5	3	2	0	

Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 9. Воздушная навигация	21	16	5	0	
Тема 9.1. Предмет изучения воздушной навигации	1	1	0	0	
Тема 9.2. Время и его измерение	1	1	0	0	
Тема 9.3. Курсы самолета	4	3	1	0	
Тема 9.4. Высота полета	3	3	0	0	
Тема 9.5. Скорость полета	4	3	1	0	
Тема 9.6. Учет влияния ветра на полет самолета	3	2	1	0	
Тема 9.7. Разворот и его элементы	1	1	0	0	
Тема 9.8. Штурманская подготовка к полёту	2	1	1	0	
Тема 9.9. Обеспечение безопасности самолетовождения	1	1	0	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 10. Авиационная метеорология	4	3	1	0	
Тема 10.1. Основные свойства воздуха. Ветер. Облака и атмосферные осадки. Вертикальные движения в атмосфере. Опасные для полетов явления погоды	1	1	0	0	
Тема 10.2. Карты погоды. Метеокоды и сводки погоды	1	1	0	0	
Тема 10.3. Метеорологическое обеспечение полетов. Оценка летным составом метеоусловий при выполнении полетов. Орнитология	1	1	0	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Раздел 11. Основы организации летной работы и обеспечение безопасности полетов	8	7	1	0	
Тема 11.1. Циркуляр 328 ИКАО. Беспилотные авиационные системы (БАС). Doc 10019 ИКАО. Руководство по дистанционно-пилотируемым беспилотным авиационным системам. Организационно - правовые основы	1	1	0	0	
Тема 11.2. Воздушный кодекс Российской Федерации. Транспортная безопасность	1	1	0	0	
Тема 11.3. Федеральные авиационные правила	1	1	0	0	
Тема 11.4. Основы применения БАС	1	1	0	0	
Тема 11.5. Порядок работы расчёта БАС	1	1	0	0	

Тема 11.6. Обработка результатов мониторинга	1	1	0	0	
Тема 11.7. Функциональные обязанности членов расчёта БАС. Меры безопасности при выполнении работ на БАС	1	1	0	0	
Промежуточная аттестация	1	0	1	0	зачет
Блок наземной и летной подготовки	**20**	**0**	**20**	**0**	
Раздел 12. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов	20	0	20	0	
Тема 12.1. Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов (наземная подготовка).	8	0	8	0	
Тема 12.3. Учебная практика (тренажёр)	10	0	10	0	
Промежуточная аттестация	2	0	2	0	зачет
Итоговая аттестация	4	0	4	0	комплексный экзамен
Всего часов	**128**	**86**	**42**	**0**	

4.2. Рабочие программы учебных дисциплин

Рабочая программа содержит перечень разделов и тем, а также рассматриваемых в них вопросов с учетом их трудоемкости.

Рабочая программа разрабатывается преподавателем, участвующим в реализации программы.

Учебно-тематический план

Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебных занятий (кол-во ак. часов)	Содержание учебных занятий
Образовательный блок		
Раздел 1. Авиационная электротехника, электроника и автоматика		
Тема 1.1. Авиационное оборудование БАС	Лекции (4 час.)	Системы электроснабжения постоянным и переменным током. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации. Система запуска и приборы контроля работы двигателя. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации. Светотехническое оборудование. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации. Система управления механизмами БВС. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации. Измерители высоты и скорости полёта. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации. Измерители углов крена, тангажа, угловой скорости и перегрузки. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации. Измерители курса. Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации. Бортовые устройства регистрации и средства объективного контроля.
Тема 1.2. Фото-, видео-, тепловизионные средства мониторинга	Лекции (2 час.)	Назначение, состав, виды, ТТХ элементов целевой нагрузки. Физические основы устройства оптико-электронных средств. Видимый и инфракрасный диапазон электромагнитных волн. Матрица ОЭС, тип размеры матриц, кроп-фактор, физическое разрешение. Объективы ОЭС, характеристики объективов: фокусное расстояние, светосила, диафрагма. Оптическое разрешение ОЭС. Искажения снимков: аберрации и дисторсия, борьба с ними. Тепловизионные датчики, типы, особенности, характеристики. Зависимости разрешающей способности ОЭС и ширины захвата кадра на местности от высоты полёта БВС.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование

Раздел 2 .Охрана труда при выполнении авиационных работ		
Тема 2.1. Документы, регламентирующие обеспечение охраны труда	Лекции (1 час.)	Нормативно-правовая база безопасности жизнедеятельности. Основные виды потенциальных опасностей и их последствия.
Тема 2.2. Обеспечение охраны труда	Лекции (1 час.)	Обеспечение трудовой дисциплины на предприятии. Организация охраны труда на предприятии. Негативные факторы и травматизм на производстве. Медицинский контроль. Оповещение и информирование населения в условиях ЧС. Инженерная и индивидуальная защита. Основы гигиены питания и водоснабжения в полевых условиях. Общие правила оказания первой доврачебной помощи.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Раздел 3. Авиационная картография		
Тема 3.1. Основные географические понятия. Общие сведения о карте и плане.	Лекции (6 час.)	Формы и размеры Земли. Основные географические точки, линии и круги на земном шаре. Географические координаты. Длина дуги меридиана, экватора и параллели. Направления на земной поверхности. Ортодромия и локсодромия. Навигационные системы координат. Сущность картографических проекций и их классификация. Цилиндрические проекции. Конические проекции. Поликонические проекции. Видоизмененная поликоническая (международная) проекция. Азимутальные проекции. Разграфка и номенклатура (обозначение) карт. Содержание карт. Классификация авиационных карт по назначению. Сборные таблицы, подбор и склеивание необходимых листов карт. Работа с картой.

Тема 3.2. Ориентирование на местности	Лекции (2 час.)	Ориентирование на местности по карте. Ориентирование по карте в движении. Движение по азимутам. Ориентирование по карте в полёте. Ориентирование на местности без карты. Определение направлений и магнитных азимутов по компасу. Определение направлений по небесным светилам. Определение сторон горизонта по признакам местных предметов. Особенности ориентирования в различных условиях.
	Практические занятия (1 час.)	Отработка элементов определения местоположения, нанесение ориентиров и местников на карту.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Раздел 4. Аэродинамика, динамика полета и летно-технические характеристики беспилотных воздушных судов		
Тема 4.1. Аэродинамические силы	Лекции (10 час.)	Обтекание тел воздушным потоком. Крыло и его назначение. Основные геометрические и аэродинамические характеристики крыла. Аэродинамические силы, возникающие в полете.
	Практические занятия (1 час.)	Определение центровки. Балансировка БВС.
Тема 4.2. Устойчивость и управляемость БВС, Дальность и продолжительность полёта	Лекции (6 час.)	Центровка БВС и её виды. Продольная управляемость БВС. Назначение и работа органов управления ВС. Полет в условиях обледенения. Полет в условиях болтанки. Основные понятия и определения. Влияние различных факторов на дальность и продолжительность полёта. Расчёт дальности и продолжительности полёта.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Раздел 5. Радиотехническое обеспечение полетов и техническая эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования		
Тема 5.1. Радиотехническое обеспечение полетов	Лекции (4 час.)	Средства и объекты радиотехнического обеспечения полетов. Общие требования к объектам радиотехнического обеспечения полетов.

Тема 5.2. Техническая эксплуатация авиационного радиоэлектрон ного оборудования	Лекции (4 час.)	Обзорная характеристика авиационного радиоэлектронного оборудования. Организация и осуществление технической эксплуатации авиационного радиоэлектронного оборудования. Методы и средства контроля авиационного радиоэлектронного оборудования.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Раздел 6. Радиоэлектронное оборудование БАС и его техническая эксплуатация		
Тема 6.1. Радиоэлектронные комплексы и системы управления	Лекции (6 час.)	Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов и системы управления. Отсчет радиокомпаса, определение девиации, списание девиации.
Тема 6.2. Радиоэлектро нная система передачи данных	Лекции (5 час.)	Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных комплексов и системы передачи данных.
Тема 6.3. Радиоэлектронные средства навигации	Лекции (6 час.)	Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных навигационных комплексов.
Тема 6.4. Радиоэлектронные средства радиолокации	Лекции (1 час.)	Назначение, состав, ТТХ, порядок эксплуатации радиоэлектронных радиолокационных комплексов.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Раздел 7. Конструкция и эксплуатация БВС и двигателей		
Тема 7.1. Беспилотные воздушные суда	Лекции (1 час.)	Фюзеляж. Хвостовое оперение. Крыло. Топливная система. Воздушный винт. Посадочная парашютная система

Тема 7.2. Двигатель БВС внутреннего сгорания	Лекции (1 час.)	Конструкция двигателя внутреннего сгорания. Расположение и особенности устройства основных механизмов, систем двигателя и их взаимодействие.
Тема 7.3. Электродвигатель БВС	Лекции (1 час.)	Конструкция электродвигателя. Расположение и особенности устройства основных механизмов, их взаимодействие.
Тема 7.4. Пусковое устройство	Лекции (1 час.)	Эластичная катапульта. Комбинированная катапульта.
Тема 7.5. Командный пункт на базе автомобильного шасси	Лекции (1 час.)	Компоновка и оборудование: водительский отсек; рабочий отсек; грузовой отсек.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Раздел 8. Организация воздушного движения и использования воздушного пространства		
Тема 8.1. Организация воздушного движения и использования воздушного пространства	Лекции (3 час.)	нормативные правовые акты: Федеральные авиационные правила «Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации» (Приказ Минтранса РФ от 16 января 2012 года № 6). Общие положения. Организация стратегического и предтактического планирования использования воздушного пространства. Организация тактического (текущего) планирования использования воздушного пространства. Задачи, решаемые зональными, региональными и районными центрами Единой системы организации воздушного движения РФ. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (Постановление Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138). Общие положения. Структура и классификация воздушного пространства. Установление и использование структуры воздушного пространства. Установление классификации воздушного пространства. Эшелонирование. Планирование и

		координирование использования воздушного пространства. Разрешительный и уведомительный порядок использования воздушного пространства. Организация воздушного движения. Запрещение или ограничение использования воздушного пространства. Контроль за соблюдением требований настоящих Федеральных правил. Вертикальное эшелонирование воздушных судов в воздушном пространстве Российской Федерации. Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации» (приказ Министерства транспорта РФ от 25 ноября 2011 года № 293). Общие положения. Термины и определения. Основы организации воздушного движения. Обслуживание воздушного движения. Диспетчерское обслуживание. Прибывающие и вылетающие воздушные суда, аэродромное диспетчерское обслуживание. Обслуживание воздушного движения на основе систем наблюдения. Обслуживание средствами АЗН-К. Полетно-информационное обслуживание. Аварийное оповещение. Координация в процессе обслуживания воздушного движения. Аварийное положение, опасные ситуации и отказы оборудования, непредвиденные ситуации при обслуживании воздушного движения. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 27 июня 2011 г. № 171 г. Москва «Об утверждении Инструкции по разработке, установлению, введению и снятию временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений». Приказ Министерства транспорта РФ от 24 января 2013 года № 13 «Об утверждении Табеля сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации».
	Практические занятия (2 час.)	Подготовка материалов и подача формализованной заявки на использование воздушного пространства.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Раздел 9. Воздушная навигация		

Тема 9.1. Предмет изучения воздушной навигации	Лекции (1 час.)	Основные правила воздушной навигации. Навигационные элементы полёта и их расчёт.
Тема 9.2. Время и его измерение	Лекции (1 час.)	Понятие о времени. Определение моментов наступления темноты и рассвета. Бортовые часы.
Тема 9.3. Курсы самолета	Лекции (4 час.)	Земной магнетизм. Девиация компаса и вариация. Курсы самолета. Путевые углы и способы их определения. Пеленг и курсовой угол ориентира. Списывание девиации магнитных компасов.
	Практические занятия (1 час.)	Прокладка маршрута на карте.
Тема 9.4. Высота полета	Лекции (4 час.)	Классификация высот полета от уровня измерения. Способы измерения высоты полета. Ошибки барометрических высотомеров. Пересчет истинной высоты в приборную и обратно.
Тема 9.5. Скорость полета	Лекции (4 час.)	Приборная, воздушная и путевая скорости. Число М. Ошибки указателя воздушной скорости. Расчет истинной и приборной воздушной скорости по показанию однострелочного указателя скорости. Расчет истинной и приборной воздушной скорости в уме. Расчет истинной воздушной скорости по показанию широкой стрелки комбинированного указателя скорости. Расчет истинной воздушной скорости по узкой стрелке КУС. Расчет показания широкой стрелки КУС для заданной истинной скорости.
	Практические занятия (1 час.)	Расчет скоростей полета.
Тема 9.6. Учет влияния ветра на полет самолета	Лекции (3 час.)	Ветер навигационный и метеорологический. Навигационный треугольник скоростей, его элементы и их взаимозависимость. Решение навигационного треугольника скоростей на НЛ-10 при известном ветре. Решение навигационного треугольника скоростей в уме при известном ветре. Способы определения УС и W в полете. Определение ветра по известным УС и W.
	Практические занятия (1 час.)	Расчет навигационного треугольника скоростей.

Тема 9.7. Разворот и его элементы	Лекции (1 час.)	Элементы разворота и их расчет (радиус разворота; угол разворота ; линейное упреждение разворота ; путь проходимы самолетом за разворот . время разворота)
Тема 9.8. Штурманская подготовка к полёту	Лекции (1 час.)	Штурманская подготовка к полету. Предварительная штурманская подготовка к полету. Предполетная штурманская подготовка.
	Практические занятия (1 час.)	Прокладка маршрута. Штурманский план. Инженерно-штурманский расчет.
Тема 9.9. Обеспечение безопасности самолетовожде ния	Лекции (1 час.)	Требования безопасности самолетовождения. Предотвращение столкновения с воздушными судами в полете. Предотвращение столкновения воздушных судов с землей и наземными препятствиями. Предотвращение случаев потери ориентировки. Предотвращение случаев попадания самолетов в районы с опасными для полетов метеоявлениями.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Раздел 10. Авиационная метеорология		
Тема 10.1. Основные свойства воздуха. Ветер. Облака и атмосферные осадки. Вертикальные движения в атмосфере. Опасные для полетов явления погоды	Лекции (1 час.)	Атмосфера Земли. Физические характеристики атмосферы и их влияние на полёт воздушного судна. Температура воздуха. Влажность и плотность воздуха Атмосферное давление. Ветер и его характеристики. Изменение ветра с высотой. Классификация облаков. Атмосферные. Конвекция. Восходящее скольжение. Турбулентность. Сдвиг ветра. Видимость и атмосферные явления её ухудшающие. Видимость. Метеорологические явления, ухудшающие видимость. Обледенение. Турбулентность. Грозы. Сдвиги ветра в приземном слое. Туман, метель, пыльная буря.

Тема 10.2. Карты погоды. Метеокоды и сводки погоды	Лекции (1 час.)	Приземные карты. Условные обозначения метеорологических данных на приземных картах погоды. Карты барической топографии. Аэрологическая диаграмма. Данные МРЛ. Спутниковые данные. Карты опасных явлений погоды. КодMETAR, SPECI.ATIS, VOLMET.Прогнозы по аэродрому –TAF. Предупреждения по аэродрому. Предупреждения о сдвиге ветра. Код SIGMET. Сообщения SIGMET о тропическом циклоне и об облаке вулканического пепла. Зональный прогноз GAMET. Информация о коэффициенте сцепления и состояния ВПП. Метеосводки по данным автоматических станций.
Тема 10.3. Метеорологическое обеспечение полетов. Оценка летным составом метеоусловий при выполнении полетов. Орнитология	Лекции (1 час.)	Метеорологические наблюдения. Наблюдения и донесения с борта ВС. Авиационные прогнозы погоды. Информация SIGMET. Информация AIRMET. Предупреждения по аэродрому. Предупреждение о сдвиге ветра. Метеорологическое обеспечение экипажей ВС. Полетная метеорологическая документация. Метеорологическое обеспечение авиационных работ и АХР. Оценка облачности в полете. Определение высоты и характера верхней и нижней границы облачности. Определение видимости. Наблюдения за осадками. Наблюдения в полете за опасными явлениями погоды. Наблюдения за грозами. Определение турбулентности. Определение обледенения. Определение тропопаузы. Определение струйных течений.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Раздел 11. Основы организации летной работы и обеспечение безопасности полетов		

Тема 11.1. Циркуляр 328 ИКАО. Беспилотные авиационные системы (БАС). Doc 10019 ИКАО. Руководство по дистанционно-пилотируемым беспилотным авиационным системам. Организационно - правовые основы применения БАС.	Лекции (1 час.)	Нормативная база ИКАО. Обзор БАС. Правовые вопросы. Производство полетов. Воздушные суда и системы. Персонал. Нормативная база ИКАО и область применения руководства. Ознакомление с БАС. Специальное разрешение. Выдача сертификата типа и признание летной годности. Регистрация БВС. Обязанности эксплуатанта БАС. Управление безопасностью полетов. Выдача свидетельств и квалификация. Эксплуатация БАС. Обнаружение и предотвращение (DAA). Линия управления и контроля (C2). Связь в целях УВД. Пункт дистанционного пилотирования (ПДП). Интеграция БАС в систему ОрВД и процедуры ОрВД. Использование аэродромов. Добавление А. Бланк запроса на выдачу разрешения. Добавление В. Поток информации по линии С2. Кодекс РФ об административных правонарушениях. Нарушение правил использования воздушного пространства (ст.11.4 гл.11). Нарушение правил безопасности эксплуатации ВС (ст.11.5 гл.11). Уголовный кодекс РФ. Нарушение правил использования воздушного пространства Российской Федерации (ст. 271.1 гл. 27). Нарушение неприкосновенности частной жизни (ст. 137 гл. 19). Типовые инструкции по производству полетов в районе аэроузла, аэродрома (вертодрома) и типовых схем аэронавигационного паспорта аэродрома (вертодрома), посадочной площадки (Приказ Минтранса РФ от 31 января 2011 года № 29). Общие положения. Состав типовой инструкции. Описание аэродрома (вертодрома). Район аэродрома (вертодрома). Выполнение полетов. Обеспечение безопасности полетов воздушных судов и обслуживание воздушного движения. Обслуживание воздушного движения. Обеспечение полетов. Типовая схема аэронавигационного паспорта аэродрома (вертодрома). Типовая схема аэронавигационного паспорта посадочной площадки. Руководство по предотвращению авиационных происшествий с государственными воздушными судами в Российской Федерации (приказ Министра

		обороны РФ от 30 сентября 2002 года № 390). Содержание, принципы и цели работы по предотвращению авиационных происшествий. Меры безопасности по предотвращению авиационных происшествий, их содержание и цели, порядок доведения. Выявление авиационных инцидентов. Особенности проведения работы по предотвращению авиационных происшествий. Опасные факторы, влияющие на безопасность полётов.
Тема 11.2. Воздушный кодекс Российской Федерации. Транспортная безопасность	Лекции (1 час.)	Основные понятия. Цели и задачи обеспечения транспортной безопасности. Принципы обеспечения транспортной безопасности. Обеспечение транспортной безопасности. Категорирование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Уровни безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Федеральный государственный контроль (надзор) в области транспортной безопасности. Права и обязанности субъектов транспортной инфраструктуры и перевозчиков в области обеспечения транспортной безопасности. Особенности защиты объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства. Структура, общие положения, порядок применения положений Воздушного кодекса. Государственное регулирование использования воздушного пространства. Государственное регулирование деятельности в области авиации. Государственный надзор в области гражданской авиации. Воздушные суда. Аэродромы, аэропорты и объекты единой системы организации воздушного движения. Авиационный персонал. Экипаж воздушного судна. Авиационные предприятия. Полёты воздушных судов. Поиск и спасание. Расследование авиационного происшествия или инцидента. Воздушные перевозки. Авиационные работы. Ответственность перевозчика, эксплуатанта и грузоотправителя.

Тема 11.3. Федеральные авиационные правила	Лекции (1 час.)	Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (Приказ Минтранса РФ от 31 июля 2009 года № 128). Общие положения. Термины и определения. Общие правила подготовки к полетам. Инженерно-авиационное обеспечение. Техническое обслуживание воздушного судна. Общие правила выполнения полетов. Минимальная высота полета. Полеты в особых условиях и особые случаи в полете. Допуск экипажа ВС к полету. Общие правила выполнения авиационных работ. Обеспечение полетов. Федеральные авиационные правила «Эксплуатанты авиации общего назначения. Требования к эксплуатанту авиации общего назначения, процедуры регистрации и контроля деятельности эксплуатантов авиации общего назначения» (Приказ Минтранса РФ от 18 июня 2003 года N 147). Общие положения. Требования к эксплуатанту АОН. Процедуры регистрации и контроль деятельности эксплуатантов АОН. Федеральные авиационные правила «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов/полетным диспетчерам гражданской авиации» (Приказ Минтранса РФ от 12 сентября 2008 года № 147). Федеральные авиационные правила «Требования, предъявляемые к оформлению и форме свидетельств авиационного персонала гражданской авиации» (Приказ Министерства транспорта РФ от 10 февраля 2014 года № 32).
Тема 11.4. Основы применения БАС	Лекции (1 час.)	Основные задачи, решаемые с применением БВС, оснащёнными различными видами целевой нагрузки. Объекты мониторинга (поиска), их характеристики.

Тема 11.5. Порядок работы расчёта БАС	Лекции (1 час.)	Основные приёмы и способы применения БВС при решении задач мониторинга. Способы и приёмы, применяемые при решении поисковых работ.
Тема 11.6. Обработка результатов мониторинга	Лекции (1 час.)	Порядок дешифрирования аэрофотоснимков. Обнаружение и опознавание объекта мониторинга (поиска). Оценка количественных и качественных характеристик объекта мониторинга.
Тема 11.7. Функциональные обязанности членов расчёта БАС. Меры безопасности при выполнении работ на БАС	Лекции (1 час.)	Обязанности командира экипажа БВС. Обязанности внешнего пилота БВС (оператора целевой нагрузки). Обязанности техника БАС. Опасные факторы при эксплуатации БАС. Требования безопасности при подготовке и практическом применении БАС. Требования пожарной безопасности при эксплуатации БАС. Требования электробезопасности при эксплуатации БАС.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Блок наземной и летной подготовки		
Раздел 12. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов		
Тема 12.1. Конструкция и эксплуатация беспилотных воздушных судов	Практические занятия (10 час.)	Изучение состава БАС и порядка подготовки его элементов к эксплуатации: наземного пункта дистанционного управления; планер БВС; двигательная (силовая) установка БВС; бортовое энергетическое оборудование; комплект бортового оборудования; наземный комплекс транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. Безопасная эксплуатация БАС с БВС . Эксплуатационные ограничения на применение комплекса. Меры безопасности при эксплуатации комплекса. Функциональные обязанности расчета БАС при подготовке к эксплуатации, взаимодействие при выполнении

		задач. Подготовка к эксплуатации БАС: наземного пункта дистанционного управления; планера БВС; двигательной (силовой) установки БВС; бортового энергетического оборудования; комплекта бортового оборудования; наземных комплексов транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.
Тема 12.2. Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов, обеспечение безопасности полетов	Лекции (1 час.)	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС. Правила выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.
	Практические занятия (7 час.)	Порядок уяснения задачи на предстоящие полёты. Разрешительная документация на проведение работ с использованием БВС, взаимодействие с органами ЕС ОрВД. Получение разрешения и условий на выполнение полёта. Получение метеоусловий в районе взлёта (посадки) и по маршруту полёта. Развертывание пусковой установки (ПУ) на стартовой позиции. Установка БВС на ПУ. Сборка БВС. Приготовление топлива для БВС. Заправка БВС топливом. Обслуживание системы посадки БВС. Укладка парашютной системы. Проведение предстартовых проверок. Развертывание и настройка НПДУ. Загрузка карт местности и матриц высот на заданный район полетов. Построение маршрута полёта и ввод полётной программы в НПДУ с учётом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на БВС. Проверка функционирования элементов БАС. Выявление неисправностей и действия по их устранению. Взаимодействие расчета БАС. Пуск БВС. Управление БВС при полёте по заданному маршруту в пределах его эксплуатационных ограничений. Получение и отображение в реальном масштабе текущего положения БВС, наземного пункта управления и зоны видеонаблюдения. Взаимодействие расчета БАС в полёте, работа с аппаратно-программными средствами комплекса и действия в особых случаях. Посадка БВС. Обслуживание и разборка БВС,

		парашютной системы и укладка их в транспортировочный контейнер. Обслуживание и разборка НПДУ, АФУ, кабелей и укладка их в транспортировочный контейнер. Обслуживание и разборка ПУ, укладка её в транспортировочный контейнер.
Тема 12.3. Учебная практика (тренажёр)	Практические занятия (5 час.)	Построение маршрута полета по кругу. Построение маршрута выхода в зоны пилотирования и входа в круг полета. Ознакомительный полет на предельных режимах. Выполнение полета на видеомониторинг. Выполнение полета на фотографирование и составление ортофотоплана. Выполнение полета на поиск объекта различными способами. Выполнение полета на отработку действий в особых случаях.
Промежуточная аттестация	зачет	тестирование
Итоговая аттестация	Обучение по программе профессионального обучения завершается итоговой аттестацией (комплексный экзамен)	Итоговая аттестация проводится в целях определения уровня владения гражданами компетенциями в сфере разработки, производства и эксплуатации БАС по итогам прохождения обучения в рамках выбранной гибкой образовательной траектории массового обучения. Слушатели, прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, допускаются к сдаче комплексного экзамена.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Квалификация преподавателей, руководящих реализацией программы

№ п/п	*Фамилия, имя, отчество лица, привлекаемого к реализации образовательной программы (в т. ч. педагогического работника)*	*Образование (какое учебное заведение окончил, год окончания, полученная специальность)*	*Место основной работы, должность, ученая степень, звание (при наличии). Стаж (количество лет) работы в данной или аналогичной должности*	*Опыт работы в сфере БАС (разработка, производство, эксплуатация)*	*Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных*

1.	Макаров Василий Викторович	Балашовское Высшее Военное авиационное училище летчиков, 1989, командная оперативно-тактическая авиация	Заместитель директора Инжинирингова центра – директор центра беспилотных авиационных систем РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 20 лет	разработка и эксплуатация БАС, проведение обучения БАС в ООО СТЦ , ООО "ТАиП", АНО ДПО "ЦП СБС", ООО «БАС»	Получено

5.2. Материально-технические условия реализации программы

Местонахождение и характеристика помещений (площадки), предназначенных для реализации образовательной программы	***Юридические основания использования помещений (площадки), предназначенных для реализации образовательной программы. В случае привлечения к реализации образовательной программы партнерских организаций и предприятий, указываются документы, подтверждающие юридические основания привлечения к реализации итоговой аттестации профильных организаций и предприятий (договор аренды, договор (соглашение) о сетевой реализации образовательных программ, иной подтверждающий документ).***	***Наличие и характеристика инфраструктуры, оборудования (производственная, компьютерная, телекоммуникационная, мультимедийная инфраструктура, оборудование, оснащение учебных аудиторий и иных помещений (площадок), предназначенных для реализации образовательной программы***
г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44с3	Собственность, № 77-77-13/007/2010-524 от 09.04.2010, РФ Оперативное управление, № 77-77-12/067/2014-188 от 29.12.2014 ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева Свидетельство о государственной регистрации права 77-АС 043991 Свидетельство о государственной регистрации права 77 АМ 298940	Специализированное оборудование: 1. Геоскан Gemini - 3 шт. 2. Альбатрос – 5 Агро – 3 ед. 3. DJI Mavic 2 Pro - 2 ед. 4. XAG – 20 XP – 1 ед. Система имитации подготовки к полету и полета: С возможностью эмуляции ветра - стартовые настройки направления, скорости (минимальной и максимальной) и порывов. Влияние ветровой нагрузки на БВС в каждой точке цифрового мира учитены особенности изменения скорости и направления ветра с учетом обтекания рельефа местности, строений и объектов, находящихся в цифровом мире. Встроенная поддержка настроек opensource автопилот - PX4. С возможностью построения автоматической полетной миссии с поддержкой наземной станций управления (НСУ, НПДУ) - QGroundControl. С поддержкой многоуровневых картографических слоев для визуализации цифровых миров и построения

		полетных заданий в НСУ. С поддержкой карты высот для визуализации рельефа цифровых миров и построения полетных заданий в НСУ, в том числе расчета столкновений с рельефом местности. С наличием эмуляции полезных нагрузок для БВС, не менее 4-х штук, таких как: • камера видимого диапазона; • лазерный сканер – Lidar; • камера глубины (сигнализация опасного сближения); • система вноса веществ для агротехнических работ. Компьютерное оборудование: СЕРВЕР ГРАВИТОН С2084И 2xG6226R-2xPH165W2-16x64GD4-4x7680GBDWPD1-lx2Pl0GRJ-lx4Pl6F C-lxPRMR-lxPSU-3YEX Корпус Tower/4U с 2Х БП по 2000Вт - 1 шт. PSU встроенный в шасси - 1 шт. мат. плата Тундра 2*LGA3647, lб*DIMM, EA TX - 1 шт. Xeon Gold 6226R 16 Cores, 32 Threads, 2.9/3.9GHz, 22M, DDR4-2933, 2S, 150W OEM - 2 шт. Радиатор 2U пассивный для процессоров до 165W - 2 шт. 64GB Samsung DDR4 3200MHz 2Rx4 RDIMM Registred ECC - 16 шт. MZ7L37T6HBLA-00A07 2.5, 7680GB, Samsung Enterprise SSD PM893, 550/520 MB/s, 98k/30k IOPS, SATA 6" Гб/с, lDWPD (5У) - 4 шт. Кабель питания 1.8м, C13-C14 - 2 шт. LREC9802BT PCle 2.1 x8, Intel x540, 2*RJ45 \0G NIC Card (300812)- 1 шт. Emulex LPe31004-Мб Gen 6 (16GFC), 4-port, 16GЬ/s, PCie Gen3 x8, LC MMF 1 00m, трансиверы установлены. Not upgradaЬle to 32GFC (011377) {5} - 1 шт. Премиальные безвинтовые рельсы - 1 шт. райзер GRCX16X8 (ЕЦРТ.469535.001) - 1 шт. Кабельная сборка 8pinEPS - to 8pinEPS 180 мм - 2 шт. Кабель для подключения к интегрированному RAID-контроллеру
		MiljSAS HD - 4xSA TA - 2 шт. PNY Quadro RTX A6000 (PG133) 48GB GDDRб, ЗООW, Board only, VCNRTXA6000-SB {5} (379612)- 2 шт.

5.3. Учебно-методическое обеспечение программы

Обеспеченность программы учебно-методическими материалами, условия доступа к учебной литературе, профильным периодическим

изданиям, информационным ресурсам обеспечивается электронно-библиотечными системами.

Список литературы:

1) Воздушный кодекс РФ (ВК РФ) от 19.03.1997 № 60-ФЗ.

2) Федеральные правила использования воздушного пространства РФ (утв. Постановлением Правительства РФ от 11.03.2010 № 138).

3) Сборник «Воздушное законодательство» Москва.: АОПА, 2021.

4) Организация воздушного движения в Российской Федерации 2026 год. Москва. Транспорт России, 2026

5) Сафонова Т.В. «Авиационная метеорология» Ульяновск 2005

6) Богаткин О.Г. «Основы авиационной метеорологии» Учебник. СПб изд РГГМУ, 2009.

7) Коптев А. Н. «Авиационное и радиоэлектронное оборудование воздушных судов гражданской авиации» Ульяновск 2011.

8) Кочуров А.И. Основы воздушной навигации. В 2 ч.: учеб. пособие / А.И. Кочуров. – Ч. 2. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2006.

9) В.В. Ефимов, К.О. Чернигин, К.А. Урюпин, С.Р. Боков «Конструкция беспилотных воздушных судов»:– М.: ИД Академии Жуковского, 2023.

10) Ю.И. Самуленков, А.В. Гостев, А.Д. Грузд. «Основы поддержания летной годности беспилотных воздушных судов»: учебное пособие / – М. : ИД Академии Жуковского, 2023.

Электронные ресурсы и ресурсы интернет

1) http://pravo.gov.ru
2) https://favt.gov.ru/
3) https://www.icao.int/ru
4) https://www.consultant.ru/
5) https://www.garant.ru/
6) https://rosacademtrans.ru/
7) http://www.ato.ru/
8) http://www.1931.aero/
9) https://www.transportrussia.ru/
10) http://www.inno-trans.ru/
11) http://www.itsjournal.ru/

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Описание критериев оценки и диапазон значений:

Форма контроля: зачет

Диагностические инструменты: тестирование

Показатели и критерии оценивания

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей слушателя).

Шкала оценивания: бинарная система оценивания- зачет/незачет

Обучение по программе профессионального обучения завершается итоговой аттестацией (комплексный экзамен). Итоговая аттестация проходит на территории образовательной организации.

Итоговая аттестация проводится в целях определения уровня владения гражданами компетенциями в сфере разработки, производства и эксплуатации БАС по итогам прохождения обучения в рамках выбранной гибкой образовательной траектории массового обучения.

Слушатели, прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, допускаются к сдаче комплексного экзамена.

Итоговая аттестация (комплексный экзамен) проводится в 2 этапа:

1-й этап – проверка персонального уровня теоретической подготовки в форме, аналогичной комплексному междисциплинарному экзамену,

2-й этап – проверка персонального уровня сформированности профессиональных умений и навыков управления беспилотным летательным аппаратом в форме выполнения комплексных практических заданий.

Итоговая аттестация ориентирована на оценку уровня владения компетенциями, предусмотренными в качестве результатов освоения

образовательной программы на основании требований работодателей и отраслевым заказом, и потребностями компаний на подготовку кадров для разработки, производства и эксплуатации БАС.

Итоговая аттестация (экзамен) слушателей проводится аттестационной комиссией и оформляется протоколом.

Итоги аттестации определяются открытым голосованием. Решение принимается большинством голосов от общего числа членов комиссии, присутствующих на заседании.

Для проведения итоговой аттестации создается аттестационная комиссия. К проведению итоговой аттестации должны быть привлечены действующие специалисты в профильной сфере БАС в количестве не менее 50% от общего числа членов аттестационной комиссии.

Экзаменационные вопросы (теоретическая подготовка)

Билет №1

1.Что включает в себя организация планирования использования воздушного пространства.

2.Форма и размеры Земли.

3. Атмосфера Земли. Физические характеристики атмосферы и их влияние на полет. Температура воздуха. Атмосферное давление. Плотность воздуха. Международная стандартная атмосфера.

4.Что такое температура воздуха? Какие приняты единицы измерения температуры?

5. Измерители углов крена, тангажа. Принцип работы, система индикации.

Билет №2

1.Стратегическое планирование использования воздушного пространства.

2. Система координат на земной поверхности.

3. Инертность, вязкость и сжимаемость воздуха. Основные законы движения газов: закон неразрывности струи и уравнение постоянства расхода газа, Закон Бернулли для струи несжимаемого газа.

4.Какое давление наносят на карты погоды? Как называются линии, во всех точках которых давление одинаково? Через сколько миллибар проводятся изобары на основных приземных картах погоды?

5. Анероидно-мембранные приборы. Принцип работы, система индикации.

Билет №3

1.Предтактическое планирование использования воздушного пространства.

2.Линии пути и линии положения ЛА на поверхности земного шара.

3. Обтекание тел воздушным. Основной закон сопротивления воздуха.

4.Что такое дальность видимости? Какие типы полетной видимости различают? Какая видимость, определяемая с борта ВС при полетах в сложных метеоусловиях, является наиболее важной?

5. Типовые отъемные (разъемные) части элементов конструкции воздушного судна.

Билет №4

1.Тактическое планирование использования воздушного пространства.

2.Содержание и оформление карт.

3. Крыло и его назначение. Основные геометрические характеристики крыла: размах, хорда, площадь, форма в плане, удлинение, основные профили и толщина крыла.

4.Что такое влажность воздуха? Оказывает ли влияние влажность воздуха на летные характеристики ВС, и если оказывает, то какие именно?

5. Конструкция и назначение элементов оперения воздушного судна.

Билет №5

1.Взаимодействие при планировании и координировании использования воздушного пространства.

2.Разграфка и номенклатура карт.

3. Основные сведения об углах атаки и скольжения. Аэродинамический спектр крыла. Возникновение подъемной силы и лобового сопротивления крыла. Аэродинамическое качество крыла.

4.Что представляет собой ветер? Направление метеорологического ветра?

На сколько градусов отличается навигационный ветер от метеорологического? Каковы основные характеристики ветра?

5. Измерители курса. Методы измерения. Система индикации.

Комплексные практические задания

Рассчитать маршрут, выполнить ИШР, ШП. Подготовить материал для заявки на введение Режима. Представить план полета.

H=1200 м

V=60 км/ч

Vy=10 м/с

Стоимость 3400000 руб.

Ресурс 5000 часов

Ширина захвата 1,5 км

Требуемая ширина 1 км

Ширина перекрытия 0,5 км

10000 Га

7. РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ

Макаров Василий Викторович заместитель директора Инжинирингового центра-директор Центра беспилотных авиационных систем РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов
Протокол № 10 от 09 июня 2026 г.
И.о. зав. кафедрой, к.т.н., Гавриловская Н.В./ _____

ФИО подпись

Согласовано:

Руководитель Федерального центра компетенций _____ /Кузнецова С.В./