

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сирог, Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 03.11.2023 12:53:22
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»**

Стерлитамакский филиал

Колледж

Программа государственной итоговой аттестации

специальность	
25.02.08	<i>Эксплуатация беспилотных авиационных систем</i>
код	наименование специальности
Квалификация	
<i>оператор беспилотных летательных аппаратов</i>	
Год начала подготовки	
2020	

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Борзов А.П.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2023

Оглавление

1. Пояснительная записка	Ошибка! Закладка не определена.
1.1. Цель государственной итоговой аттестации	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Формы государственной итоговой аттестации. Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации.....	Ошибка! Закладка не определена.
2. Структура процедур ГИА и порядок проведения.....	Ошибка!
Закладка не определена.	
2.1. Демонстрационный экзамен.....	16
2.1.1. Порядок проведения демонстрационного экзамена.....	16
2.2.1. Выпускная квалификационная работа (дипломная работа). Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (дипломной работы).....	16
2.2.2. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы (дипломной работы)	17
2.2.3. Порядок предоставления выпускной квалификационной работы (дипломной работы)	18
2.1.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы (дипломной работы)	19
3. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации.....	19
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	20
4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	20
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)	Ошибка! Закладка не определена.
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	Ошибка!
Закладка не определена.	

1. Пояснительная записка

Государственная итоговая аттестация является обязательной частью образовательной программы по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация предназначена для оценки сформированности компетенций выпускника, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа.

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с требованиями:

Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказа Министерства образования и науки РФ от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;

Приказа Министерства Просвещения РФ от 8.11.2021г. №800 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» (с изменениями и дополнениями);

Приказа Министерства образования и науки РФ от «9» декабря 2016 года, № 1549 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем;

Локальными актами образовательной организации.

1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

1.2. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация относится к обязательной части программы подготовки специалистов среднего звена. В соответствии с учебным планом проводится на 4 курсе.

1.3. Формы государственной итоговой аттестации. Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в форме выпускной квалификационной работы, включающая демонстрационный экзамен.

Общая трудоемкость ГИА составляет 216 часов.

1.4. Виды деятельности

Обязательным условием допуска к государственной итоговой аттестации является освоение всех видов деятельности соответствующих профессиональным модулям:

ВД 01. «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа».

ВД 02. «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа».

ВД 03. «Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов».

ВД 04. «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих».

1.5. Перечень компетенций, которыми должны овладеть выпускники в результате освоения образовательной программы

В процессе государственной итоговой аттестации устанавливается соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС СПО и оценка компетенций, которыми должны овладеть выпускники в результате освоения образовательной программы:

Общие компетенции

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Планируемые результаты обучения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Обучающийся должен знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Методы работы в профессиональной и смежных сферах; Структура плана для решения задач; Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
	Обучающийся должен уметь: Распознавать задачу, проблему в профессиональном и социальном контексте; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Составить план действия; Определить необходимые ресурсы; Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Реализовать составленный план; Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Приемы структурирования информации; Формат оформления результатов поиска информации.
	Обучающийся должен уметь: Определять задачи поиска информации; Определять необходимые источники информации; Планировать процесс поиска; Структурировать получаемую информацию; Выделять наиболее значимое в перечне информации; Оценивать практическую значимость результатов поиска; Оформлять результаты поиска.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Обучающийся должен знать: Содержание актуальной нормативно-правовой документации; Современная научная и профессиональная терминология; Возможные траектории профессионального развития и самообразования.

	Обучающийся должен уметь: Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Выстраивать траектории профессионального и личностного развития.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Обучающийся должен знать: Психология коллектива; Психология личности; Основы проектной деятельности.
	Обучающийся должен уметь: Организовывать работу коллектива и команды; Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Обучающийся должен знать: Особенности социального и культурного контекста; Правила оформления документов.
	Обучающийся должен уметь: Излагать свои мысли на государственном языке; Оформлять документы.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	Обучающийся должен знать: Сущность гражданско-патриотической позиции; Общечеловеческие ценности; Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности.
	Обучающийся должен уметь: Описывать значимость своей профессии; Презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности).
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся должен знать: Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; Пути обеспечения ресурсосбережения.
	Обучающийся должен уметь: Соблюдать нормы экологической безопасности; Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Обучающийся должен знать: Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; Основы здорового образа жизни; Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); Средства профилактики перенапряжения.
	Обучающийся должен уметь: Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; Пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности).

ОК 09Использовать информационные технологии профессиональной деятельности	в	Обучающийся должен знать: Современные средства и устройства информатизации; Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.
		Обучающийся должен уметь: Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Использовать современное программное обеспечение.
ОК 10Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	на и	Обучающийся должен знать: Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; Основные общепотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; Особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.
		Обучающийся должен уметь: Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); Понимать тексты на базовые профессиональные темы; Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; Строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; Кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); Писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	в	Обучающийся должен знать: Основы предпринимательской деятельности; Основы финансовой грамотности; Правила разработки бизнес-планов; Порядок выстраивания презентации; Кредитные банковские продукты.
		Обучающийся должен уметь: Выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; Презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; Оформлять бизнес-план; Рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования.

Профессиональные компетенции

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Планируемые результаты обучения
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в	Обучающийся должен знать: основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа: станции внешнего пилота;

производственных условиях	планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиоприемопередатчик управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом.. Обучающийся должен уметь: организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа Обучающийся должен иметь практический опыт: в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной самолетного типа
ПК 1.2. Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях	Обучающийся должен знать: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по 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 и автономного воздушного судна самолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности. Обучающийся должен уметь: составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию. Обучающийся должен иметь практический опыт: в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; в использовании аэронавигационных карт.

ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	Обучающийся должен знать: соответствующих правил обслуживания воздушного движения; основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам Обучающийся должен уметь: осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением Обучающийся должен иметь практический опыт: в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением.
ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	Обучающийся должен знать: методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа Обучающийся должен уметь: обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа Обучающийся должен иметь практический опыт: по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа
ПК. 1.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	Обучающийся должен знать: нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, 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 дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Обучающийся должен уметь: осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и

	контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Обучающийся должен иметь практический опыт: по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; по выполнению процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
ПК.1.6. Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	Обучающийся должен знать: порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Обучающийся должен уметь: выполнять учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Обучающийся должен иметь практический опыт: по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 2.1. Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях	Обучающийся должен знать: основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы,

	силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. Обучающийся должен уметь: организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа Обучающийся должен иметь практический опыт: в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа
ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях	Обучающийся должен знать: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по 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 и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеословий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности. Обучающийся должен уметь: составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации;

	использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию.
	Обучающийся должен иметь практический опыт: в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; в использовании аэронавигационных карт.
ПК 2.3. . Осуществлять взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного тип	Обучающийся должен знать: соответствующие правила обслуживания воздушного движения; основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам.
	Обучающийся должен уметь: осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением
	Обучающийся должен иметь практический опыт: в осуществлении взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением
ПК 2.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	Обучающийся должен знать: методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
	Обучающийся должен уметь: Выполнять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
	Обучающийся должен иметь практический опыт по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	Обучающийся должен знать: нормативно-технической документацию по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, 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 дистанционно пилотируемых воздушных судов

	вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Обучающийся должен уметь: осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Обучающийся должен иметь практический опыт: по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнения процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
ПК 2.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов	Обучающийся должен знать: порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа Обучающийся должен уметь: Выполнять ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа Обучающийся должен иметь практический опыт: по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений

	беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 3.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом	Обучающийся должен знать: основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; порядок проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.
	Обучающийся должен уметь: проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом
	Обучающийся должен иметь практический опыт: в осуществлении входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом
ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Обучающийся должен знать: порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.
	Обучающийся должен уметь: подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза; использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты.
	Обучающийся должен иметь практический опыт: 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 для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно

	пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; по подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов.
ПК 3.3 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	Обучающийся должен знать: состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; порядок 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; методы обработки полученной полетной информации; возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения. Обучающийся должен уметь: использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; обрабатывать полученную полетную информацию; обнаруживать и устранять 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. Обучающийся должен иметь практический опыт: В 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; 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.
ПК 3.4 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах	Обучающийся должен знать: порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; порядок 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; порядок 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.

	Обучающийся должен уметь: выполнять наладки, настройки, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; наладки, настройки, регулировка 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. Обучающийся должен иметь практический опыт: 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 3.5 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	Обучающийся должен знать: порядок ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации. Обучающийся должен уметь: Выполнять ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации. Обучающийся должен иметь практический опыт: по ведению эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.
ПК 3.6 Осуществлять контроль качества выполняемых работ	Обучающийся должен знать: нормативно-техническую документацию 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. Обучающийся должен уметь: осуществлять контроль качества выполняемых работ. Обучающийся должен иметь практический опыт по осуществлению контроля качества выполняемых работ.

2. Структура процедур государственной итоговой аттестации и порядок проведения

2.1. Демонстрационный экзамен

2.1.1. Порядок проведения демонстрационного экзамена

Демонстрационный экзамен направлен на демонстрацию обучающимися освоенных в ходе обучения общих и профессиональных компетенций при решении задач профессиональной деятельности. Демонстрационный экзамен для специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем предусматривает выполнения *тестового задания и выполнения практического задания*. Задания демонстрационного экзамена разработаны на основе профессионального стандарта и стандартов Союза «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров "Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)».

Демонстрационный экзамен является первым этапом государственной итоговой аттестации. На втором этапе государственной итоговой аттестации проводится защита выпускной квалификационной (дипломной) работы.

Демонстрационному экзамену предшествует предварительный инструктаж выпускников непосредственно в месте проведения демонстрационного экзамена.

Результаты победителей и призеров чемпионатов профессионального мастерства, проводимых союзом либо международной организацией «WorldSkillsInternational», осваивающих образовательные программы среднего профессионального образования, засчитываются в качестве оценки «отлично» по демонстрационному экзамену. При этом студенты, претендующие на учет их результатов в упомянутых конкурсных мероприятиях как результата демонстрационного экзамена в рамках государственной итоговой аттестации, должны обучаться по программе СПО в Филиале, не иметь академической задолженности и быть допущенными к государственной итоговой аттестации.

Условием учета результатов, полученных в конкурсных процедурах, также является признанное Филиалом содержательное соответствие компетенции Ворлдскиллс, по которой студент является победителем или призером, и образовательной программы, которую он осваивает.

2.2.1. Выпускная квалификационная работа (дипломная работа). Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы(дипломной работы)

Структурные элементы ВКР:

ВКР состоит из: графической части и пояснительной записки.

В оформленной пояснительной записке ВКР должны быть следующие документы, скрепленные (прошитые) в единую книгу:

1. Титульный лист ВКР.
2. Задание на ВКР и график работы.
4. Содержание.
5. Введение.
6. Основная часть ВКР.
7. Заключение.
8. Список литературы.
9. Приложения .
10. Отзыв руководителя ВКР.
11. Рецензия на дипломный проект.

ВКР в целом содержит анализ задания, возможные варианты решения, обоснование выбранного варианта, его разработку и описание, а также анализ полученных результатов.

Содержание – указатель рубрик (заголовков), включает в себя все разделы ВКР. В содержании рубрики должны точно соответствовать заголовкам текста, взаиморасположение рубрик должно правильно отражать последовательность и соподчиненность их в тексте. В конце каждой главы содержания проставляют номер страницы, на которой напечатан данный заголовок в тексте.

Введение. Во введении дается характеристика состояния исследуемого вопроса, актуальности и новизны темы ВКР, указываются цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, дается характеристика нормативно-правовой базы исследования (при наличии), теоретическая основа работы,

методология и эмпирическая основа работы, также введение должно содержать краткое описание структуры ВКР. Цель и задачи должны быть четко сформулированы. Объем введения должен быть в пределах 3-4 страниц.

Содержание – указатель рубрик (заголовков), включает в себя все разделы ВКР. В содержании рубрики должны точно соответствовать заголовкам текста, взаиморасположение рубрик должно правильно отражать последовательность и соподчиненность их в тексте. В конце каждой главы содержания проставляют номер страницы, на которой напечатан данный заголовок в тексте.

Введение.

Во введении приводится краткое обоснование актуальности выбранной темы, а также цели, задачи, объект, предмет исследования, методы и направления раскрытия темы ВКР.

Во введении дается характеристика состояния исследуемого вопроса, актуальности и новизны темы ВКР, указываются цель и задачи исследования, объект и предмет исследования. Введение должно содержать краткое описание структуры ВКР. Цель и задачи должны быть четко сформулированы. Объем введения должен быть в пределах 3-4 страниц.

Основная часть.

Основная часть пояснительной записки содержит последовательное изложение содержания работы и включает, в зависимости от решаемой проблемы, две-три главы. Основная часть работы должна соединять теоретические и практические аспекты рассмотрения избранной темы. Как правило, она состоит из двух частей: аналитической и проектной.

Целью **аналитической части** является рассмотрение существующего состояния предметной области, характеристики объекта и постановка задач по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов, новых технологий и т.д.

Проектная часть дипломного проекта является описанием решений задач, поставленных в первой части работы. Глава должна быть основана на информации, представленной в аналитической части, обобщать ее. По своему содержанию предложения и рекомендации должны носить самостоятельный характер, отличаться аргументированностью и целесообразностью, соответствовать современным теоретическим концепциям и передовому мировому опыту.

Данная часть должна состоять из технологического, конструкторского и экономического разделов.

Каждая глава выпускной квалификационной работы должна завершаться общим выводом, позволяющим перейти к следующему этапу исследования. Каждую главу следует начинать с нового листа (страницы). Параграфы начинать с нового листа не нужно. Объем каждой главы должен приблизительно составлять 8 – 12 страниц.

Представленные разделы носят рекомендательный характер. Обучающийся, по согласованию с руководителем, имеет право изменять название предложенных разделов, добавлять новые разделы или целые главы. Однако желательно придерживаться указанной структуры, так она обеспечивает подробное и полное описание выполненной работы по теме ВКР.

Заключение. Завершающей частью ВКР является заключение, которое содержит выводы и предложения с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов. Заключение не должно составлять более пяти страниц текста.

Заключение лежит в основе доклада студента на защите.

Список использованных источников и литературы.

При выполнении ВКР следует пользоваться последними литературными публикациями, справочниками, ГОСТами, руководящими материалами различных фирм и организаций, современными версиями компьютерных программ.

Приложение.

во избежание загромождения текста основной части пояснительной записки, выносятся обычно вспомогательные материалы:

- документы, характеризующие предметную область (нормативные документы, инструкции, положения и т.д.);
- промежуточные математические выкладки и громоздкие расчеты;
- большие таблицы с информационным материалом;
- громоздкие иллюстрации (схемы, графики, рисунки и т.п.);
- чертежи, спецификации, схемы;
- технологические карты и т.д.

2.2.2. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы (дипломной работы)

Объем ВКР должен составлять 30-50 страниц печатного текста (без приложений). Текст должен иметь четкие очертания всех символов. Печать должна быть без смазывания и не пропечатанных мест, помарок и исправлений.

ВКР должна быть напечатана на одной стороне листа белой бумаги форматом А4 по ГОСТ 9327-60, через полтора межстрочных интервала. Рекомендуемый шрифт TimesNewRoman (14 пунктов).

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей; левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 16 мм, нижнее – 20 мм. Следует включить режим выравнивание по ширине и без автоматического переноса слов. Абзац (отступ) в тексте равен 1,25.

Шрифт должен быть четким. Плотность текста должна быть одинаковой.

Вписывать в текст работы отдельные слова, формулы, условные знаки допускается, при этом плотность вписанного текста должна быть приближена к плотности основного текста.

Распечатки компьютерных программ должны соответствовать формату А4. Распечатки включаются в общую нумерацию страниц работы и помещаются в Приложение после заключения, а при наличии иллюстраций форматом более А4 – после них.

Страницы. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту ВКР. Нумерация страниц проводится в правом верхнем углу страницы, арабскими цифрами. При этом первая страница (титульный лист), вторая страница (содержание) не нумеруется, то есть нумерация начинается со страницы «Введение» с цифры «3».

Титульный лист. Титульный лист является первой страницей ВКР, но номер на нем не проставляется.

В содержании даётся точное название всех глав, параграфов, пунктов работы с указанием номеров страниц, на которых они находятся.

В содержании прописными буквами прописываются заголовки частей (введение, заключение, список использованных источников, приложения) и глав (см. приложение 2).

Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка ВКР должна быть оформлена в соответствии с государственными стандартами, выполняется в одном экземпляре и оформляется только на лицевой стороне белой бумаги стандартного формата А4 (210×297 мм). Каждая страница основного текста и приложений должна иметь поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Весь текст выполняется шрифтом Times New Roman, размер 14 через полуторный интервал, выравнивание по ширине.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 1,25 см (однократное нажатие клавиши TAB). Отступ после и перед абзацем 0 пт.

Нумерация страниц - снизу по центру, арабскими цифрами. Она производится последовательно, начиная с 2-й страницы, то есть после титульного листа. Дальше последовательно нумеруются все листы, включая аннотацию, разделы, заключение, список литературы, приложения. Текст пояснительной записки разбивается на разделы и подразделы, которые должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами.

Заголовок набирается полужирным шрифтом и выравнивается по центру. Точка в конце заголовка не ставится.

Заголовок не имеет абзацного отступа. Название всех разделов (глав), а также ОГЛАВЛЕНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, пишется прописными (заглавными) буквами того же размера, что и основной текст. Заголовки не подчеркиваются.

Заголовки подразделов пишутся строчными буквами.

Заголовок не имеет переносов, то есть на конце строки слово должно быть обязательно полным.

Заголовки и подзаголовки отделяются от основного текста одной пустой строкой, т.е. пустая строка идет после текста перед заголовком раздела, и пустая строка идет после заголовка. Нумерация разделов ведется по порядку внутри всего документа (1, 2, ...), номер указывается перед названием. Нумерация подразделов идет по порядку внутри разделов (1.1, 1.2, ..., 2.1, 2.2, 2.3, ...)

Список использованных источников оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов. Общие требования и правила составления», ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»

Ссылки на литературный источник должны быть правильно оформлены в виде сносок в нижней части страницы (посредством их отделения от основного текста чертой, под которой указывается порядковый номер ссылки арабскими цифрами, фамилия и инициалы автора, полное название (заголовок) источника, место издания, издательство, год издания, страница.). На каждой следующей странице нумерацию ссылок начинают заново (1,2,3...).

Сноски даются без отступа, выравниваются по ширине, должны быть выполнены шрифтом TimesNewRoman № 10 через одинарный интервал.

Иллюстрации. Графические иллюстрации (таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, графики) размещаются в тексте для придания работе наглядности. Располагаются сразу после упоминания о них в тексте или на следующей странице; именуется рисунками (Рисунок 1.1. Название.), обязательно указывается их название, которое помещается под рисунком после его порядкового номера.

Таблицы могут располагаться как в тексте, так и в приложении. Нумерация таблицы и ее заголовок располагаются над таблицей по правому полю.

Формулы. Наиболее важные по значению формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования, помещают каждую в отдельной строке и снабжают их сквозной нумерацией.

Порядковые номера формул обозначаются арабскими цифрами. Номер каждой формулы заключается в круглые скобки и помещается у правого поля страницы на уровне соответствующей формулы. Сами же формулы размещаются посредством их выравнивания по центру. Формула так же, как и рисунок, сопровождается легендой, в которой расшифровываются применяемые в ней обозначения (причем легенда является обязательной даже в том случае, если формула является общеизвестной). Правила оформления легенды формул тождественны правилам оформления легенды рисунков.

В целях экономии места короткие однотипные формулы можно помещать по несколько в одной строке. Небольшие и несложные формулы, не имеющие самостоятельного значения, оставляют внутри строк текста. Небольшие формулы, образующие единую группу, должны иметь общий номер.

2.2.3. Порядок предоставления выпускной квалификационной работы(дипломной работы)

1. Допущенная к защите ВКР вместе с заданием, отзывом руководителя, рецензией и компакт-диск с аутентичной электронной формой работы в формате PDF передается выпускником в ГЭК по защите ВКР не позднее, чем за 2 календарных дня до дня ее защиты.

2. Студент при согласовании с руководителем готовит доклад о ВКР и презентацию к докладу.

Файл презентации заблаговременно должен быть передан секретарю ГЭК или иному ответственному лицу для воспроизведения в день защиты ВКР.

Доклад о ВКР должен отражать актуальность темы исследования, его цель и задачи, структуру работы и полученные выводы.

3. Студент имеет право на защиту ВКР при наличии отрицательной рецензии.

2.2.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы(дипломной работы)

1. На защите ВКР присутствие руководителя (консультанта) и рецензента не является обязательным.

2. Защита ВКР должна носить характер дискуссии и проходить в обстановке требовательности, принципиальности и соблюдения этики, при этом анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций, содержащихся в ВКР.

3. Защита ВКР является публичной (открытой).

Во время защиты выпускной квалификационной работы ГЭК может проводить звукозапись, видеозапись и фотосъемку.

4. Председатель ГЭК предоставляет слово секретарю или члену ГЭК. Секретарь или член ГЭК объявляет фамилию, имя и отчество (при наличии) выпускника, тему работы и данные руководителя и рецензента (фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, ученая степень, ученое звание).

5. Студенту предоставляется слово для доклада.

6. Студент излагает существо и основные положения ВКР не менее 5 и не более 10 минут.

По заявлению студента из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, продолжительность выступления обучающегося может быть увеличена не более чем на 15 минут.

7. После доклада студенту задаются вопросы. Порядок ответов на вопросы определяется председательствующим на заседании ГЭК.

Далее слово предоставляется секретарю или члену ГЭК, который оглашает отзывы руководителя и рецензию на ВКР. В случае присутствия на процедуре защиты научного руководителя и (или) рецензента отзыв и рецензию они зачитывают самостоятельно.

При наличии положительной рецензии на ВКР и отзыва вместо оглашения делается их обзор с указанием отмеченных в них замечаний.

Отрицательная рецензия на ВКР зачитывается полностью.

После оглашения отзыва и рецензии на ВКР студенту предоставляется слово для ответа на замечания, содержащиеся в отзыве и рецензии.

В последующей дискуссии могут принимать участие все присутствующие на защите ВКР.

По окончании дискуссии студенту предоставляется заключительное слово, после него защита ВКР считается оконченной.

8. Объявление результатов защиты ВКР делает председатель ГЭК (заместитель председателя) в присутствии членов ГЭК и студентов.

3. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для организации и проведения государственной итоговой аттестации выпускников по специальности 25.02.08 эксплуатация беспилотных авиационных систем. ФОС отражает уровень освоения обучающимися профессиональных и общих компетенций. (Приложение)

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

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, 2020. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455732>.

Ягодкина, Т. В. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 470 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11688-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457155>.

Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11687-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457154>.

Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10345-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456585>.

Дополнительная учебная литература

Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454509>.

Коломейцева, М. Б. Системы автоматического управления при случайных воздействиях : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Б. Коломейцева, В. М. Беседин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 104 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11532-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456751>.

Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08655-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453378>.

4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа

2023/2024	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 1151-эбс от 11.07.2023	С 12.07.2023 по 11.07.2024
	2	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 223/801 от 23.08.2023 (предоставление доступа к коллекции ЭФУ «Федеральный перечень учебников издательства «Провещение»	С 28.08.2023 по 31.12.2024
	3	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023	С 04.03.2023 по 02.03.2024
	4	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022	С 01.10.2022 по 30.09.2023
	5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022	С 01.10.2022 по 30.09.2023
	6	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022	С 01.10.2022 по 30.09.2023
	7	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022	С 01.10.2022 по 30.09.2023
	8	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.	бессрочный
	9	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № SU- 20179 /2023 от 28.03.2023	С 28.03 2023 по 31.12.2023
	10	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 223-997 от 11.07.2023	С 11.08.2023 по 10.08.2024
	11	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019	С 11.06.2019 по 10.06.2024

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
2.	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

**Фонд оценочных средств
государственной итоговой аттестации**

	специальность
25.02.08	<i>Эксплуатация беспилотных авиационных систем</i>
код	наименование специальности
	квалификация
	<i>Оператор беспилотных летательных аппаратов</i>

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Борзов А.П.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2023

1. Результаты освоения основной образовательной программы

1.1 Виды профессиональной деятельности

Обязательным условием допуска к государственной итоговой аттестации является освоение всех видов деятельности соответствующих профессиональным модулям:

ВД 01. «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного типа».

ВД 02. «Дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов вертолетного типа».

ВД 03. «Эксплуатация и обслуживание функционального оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, а также систем крепления внешних грузов».

ВД 04. «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих».

1.5. Перечень компетенций, которыми должны овладеть выпускники в результате освоения образовательной программы:

В государственной итоговой аттестации устанавливается соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС СПО и оценка компетенций, которыми должны овладеть выпускники в результате освоения образовательной программы:

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Планируемые результаты обучения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Обучающийся должен знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Методы работы в профессиональной и смежных сферах; Структура плана для решения задач; Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
	Обучающийся должен уметь: Распознавать задачу, проблему в профессиональном и социальном контексте; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Составить план действия; Определить необходимые ресурсы; Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Реализовать составленный план; Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач	Обучающийся должен знать: Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Приемы структурирования информации; Формат оформления результатов поиска информации.

профессиональной деятельности	Обучающийся должен уметь: Определять задачи поиска информации; Определять необходимые источники информации; Планировать процесс поиска; Структурировать получаемую информацию; Выделять наиболее значимое в перечне информации; Оценивать практическую значимость результатов поиска; Оформлять результаты поиска.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Обучающийся должен знать: Содержание актуальной нормативно-правовой документации; Современная научная и профессиональная терминология; Возможные траектории профессионального развития и самообразования.
	Обучающийся должен уметь: Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Выстраивать траектории профессионального и личностного развития.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Обучающийся должен знать: Психология коллектива; Психология личности; Основы проектной деятельности.
	Обучающийся должен уметь: Организовывать работу коллектива и команды; Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Обучающийся должен знать: Особенности социального и культурного контекста; Правила оформления документов.
	Обучающийся должен уметь: Излагать свои мысли на государственном языке; Оформлять документы.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	Обучающийся должен знать: Сущность гражданско-патриотической позиции; Общечеловеческие ценности; Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности.
	Обучающийся должен уметь: Описывать значимость своей профессии; Презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности).
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся должен знать: Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; Пути обеспечения ресурсосбережения.
	Обучающийся должен уметь: Соблюдать нормы экологической безопасности; Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).

ОК 08Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности	Обучающийся должен знать: Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; Основы здорового образа жизни; Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); Средства профилактики перенапряжения. Обучающийся должен уметь: Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; Пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности).
ОК 09Использовать информационные технологии профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: Современные средства и устройства информатизации; Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. Обучающийся должен уметь: Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Использовать современное программное обеспечение.
ОК 10Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Обучающийся должен знать: Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; Основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; Особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности. Обучающийся должен уметь: Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); Понимать тексты на базовые профессиональные темы; Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; Строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; Кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); Писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Обучающийся должен знать: Основы предпринимательской деятельности; Основы финансовой грамотности; Правила разработки бизнес-планов; Порядок выстраивания презентации; Кредитные банковские продукты.

	Обучающийся должен уметь: Выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; Презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; Оформлять бизнес-план; Рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования.
--	--

Профессиональные компетенции

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Планируемые результаты обучения
ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных авиационных систем самолетного типа в производственных условиях	Обучающийся должен знать: основных типов конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа; порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа: станции внешнего пилота; планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом..
	Обучающийся должен уметь: организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа
	Обучающийся должен иметь практический опыт: в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы самолетного типа
ПК 1.2. Организовать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем самолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях	Обучающийся должен знать: законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; соответствующие эксплуатационные данные из руководства по 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 и автономного воздушного судна самолетного типа в полете; связь человеческого фактора с безопасностью полетов; соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.

	Обучающийся должен уметь: - составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне самолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным воздушным судном самолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; - применять знания в области аэронавигации; - планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); - применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; - использовать аэронавигационные карты; - использовать аэронавигационную документацию. Обучающийся должен иметь практический опыт: - в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне самолетного типа (с различными вариантами проведения взлета и посадки); - в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; - в использовании аэронавигационных карт.
ПК 1.3. Осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	Обучающийся должен знать: - соответствующих правил обслуживания воздушного движения; - основ авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам Обучающийся должен уметь: - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением Обучающийся должен иметь практический опыт: в осуществлении взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением.
ПК 1.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа	Обучающийся должен знать: - методов обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа Обучающийся должен уметь: - обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа Обучающийся должен иметь практический опыт: по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа
ПК. 1.5. Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем	Обучающийся должен знать: - нормативно-технической документации по эксплуатации беспилотных авиационных систем самолетного типа; - назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; - назначения, основных измерительных приборов и

обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	контрольно-проверочной аппаратуры; правил наладки измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; основных правил и процедур проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Обучающийся должен уметь: осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов. Обучающийся должен иметь практический опыт: по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; по выполнению процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
ПК.1.6. Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и	Обучающийся должен знать: порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Обучающийся должен уметь: выполнять учёт срока службы, наработки объектов

повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа	эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа Обучающийся должен иметь практический опыт: по ведению учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 2.1. Организовать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных авиационных систем вертолетного типа в производственных условиях	Обучающийся должен знать: - основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа; - порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа: - станции внешнего пилота; - планера беспилотного воздушного судна (фюзеляж, несущие поверхности, шасси); - двигательная (силовая) установка беспилотного воздушного судна; - бортовое энергетическое оборудование (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы); - комплект бортового оборудования (радиолиния управления, пилотажно-навигационный комплекс, система объективного контроля); - наземные комплексы транспортировки, обеспечения взлета, посадки и управления полетом. Обучающийся должен уметь: организовывать и осуществлять подготовку к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа Обучающийся должен иметь практический опыт: в организации и осуществление подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа
ПК 2.2. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных авиационных систем вертолетного типа с использованием дистанционно пилотируемых воздушных судов и автономных воздушных судов и их функциональных систем в ожидаемых условиях эксплуатации и особых ситуациях	Обучающийся должен знать: - законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС; - правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; - правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве; - порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач; - соответствующие эксплуатационные данные из руководства по 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 и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; - связь человеческого фактора с безопасностью полетов; - соответствующие меры предосторожности и порядок действий в аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий,

	турбулентности в следе и других опасных для полета явлений; порядок действий при потере радиосвязи; положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.
	Обучающийся должен уметь: составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений; применять знания в области аэронавигации; планировать, подготавливать и выполнять полеты на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; применение основ авиационной метеорологии, получение и использование метеорологической информации; использовать аэронавигационные карты; использовать аэронавигационную документацию.
	Обучающийся должен иметь практический опыт: в планирование, подготовки и выполнении полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне вертолетного типа; в применении основ авиационной метеорологии, получении и использовании метеорологической информации; в использовании аэронавигационных карт.
ПК 2.3. . Осуществлять взаимодействия со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полетов дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолётного тип	Обучающийся должен знать: соответствующие правила обслуживания воздушного движения; основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам.
	Обучающийся должен уметь: осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением
	Обучающийся должен иметь практический опыт: в осуществлении взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением
ПК 2.4 Осуществлять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа	Обучающийся должен знать: методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
	Обучающийся должен уметь: Выполнять обработку данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа
	Обучающийся должен иметь практический опыт по обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа

ПК 2.5 Осуществлять комплекс мероприятий по проверке исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению	Обучающийся должен знать: нормативно-технической документацию по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа; назначения и основных эксплуатационно-технических характеристик, решаемых задач дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; правил технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, 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 дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов к использованию по назначению; процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
	Обучающийся должен уметь: осуществлять техническую эксплуатацию дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; проводить проверку исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; выполнять процедуры по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
	Обучающийся должен иметь практический опыт: по технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов; осуществлять наладку измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры; по проведению проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

	функциональных элементов; выполнения процедур по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.
ПК 2.6 Вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов	Обучающийся должен знать:
	порядок ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
	Обучающийся должен уметь: Выполнять ведение учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 3.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом	Обучающийся должен знать:
	основные типы конструкции бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; порядок проведения входного контроля функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом.
	Обучающийся должен уметь: проводить входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов оборудования полезной нагрузки беспилотного воздушного судна в соответствии с разработанным технологическим процессом
ПК 3.2. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем	Обучающийся должен уметь:
	порядок подготовки к эксплуатации бортовых систем и оборудования полезной нагрузки, вычислительных устройств и систем, а также систем крепления внешнего груза; правила технической эксплуатации, регламентов и технологий обслуживания систем функциональной полезной нагрузки беспилотного воздушного судна; порядка использования систем крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса.

	Обучающийся должен уметь: подготавливать к эксплуатации бортовые системы и оборудование полезной нагрузки, вычислительные устройства и системы, а также системы крепления внешнего груза; использовать системы крепления внешнего груза для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; подключать приборы, регистрации характеристик и параметров и обрабатывать полученные результаты. Обучающийся должен иметь практический опыт: 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 для осуществления доставки с помощью беспилотных авиационных систем с использованием дистанционно пилотируемого воздушного судна и автоматического управления посредством посадки, спуска и сброса; по подключению приборов, регистрации характеристик и параметров и обработки полученных результатов.
ПК 3.3 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	Обучающийся должен знать: состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для сбора и передачи информации; порядок 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; методы обработки полученной полетной информации; возможных неисправностей оборудования, способы их обнаружения и устранения. Обучающийся должен уметь: использовать бортовые системы регистрации полетных данных, сбора и передачи информации, включая системы фото- и видеосъемки, а также иных систем мониторинга земной поверхности и воздушного пространства; обрабатывать полученную полетную информацию; обнаруживать и устранять 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. Обучающийся должен иметь практический опыт: в 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; 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.
ПК 3.4 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотных летательных аппаратах	Обучающийся должен знать: порядок наладки, настройки, регулировки и проверки оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; порядок 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; порядок 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.
	Обучающийся должен уметь: выполнять наладки, настройки, регулировка и проверка оборудования и систем в лабораторных условиях и на беспилотном воздушном судне; наладки, настройки, регулировка 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.
	Обучающийся должен иметь практический опыт: 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 3.5 Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации	Обучающийся должен знать: порядок ведения эксплуатационно-технической документацию и разработки инструкций и другой технической документации.
	Обучающийся должен уметь: Выполнять ведение эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.

	Обучающийся должен иметь практический опыт: по ведению эксплуатационно-техническую документацию и разработки инструкций и другой технической документации.
ПК 3.6 Осуществлять контроль качества выполняемых работ	Обучающийся должен знать: нормативно-техническую документацию 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.
	Обучающийся должен уметь: осуществлять контроль качества выполняемых работ.
	Обучающийся должен иметь практический опыт по осуществлению контроля качества выполняемых работ.

2. Структура задания для процедуры ГИА

2.1. Демонстрационный экзамен

2.1.1. Демонстрационный экзамен для специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем предусматривает выполнения заданий двух уровней: *тестового задания и выполнения практического задания.*

Задания I уровня формируются в виде тестового задания в соответствии с общими и профессиональными компетенциями специальности СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Задания II уровня формируются в виде практико-ориентированных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности специальности СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем. При этом конкретный вариант задания выбирается случайным выбором в ходе экзамена.

Задание «Тестирование» состоит из теоретических вопросов, сформированных по разделам и темам.

Максимальное время, отводимое на выполнения заданий демонстрационного экзамена – 90 минут (астрономических).

Максимальное время для выполнения заданий I уровня:

тестовое задание – не менее 45 минут (астрономических);

Максимальное время для выполнения заданий II уровня:

решение практико-ориентированных профессиональных задач – ____ часа (астрономических).

2.1.2. Условия выполнения заданий демонстрационного экзамена

1. Демонстрационный экзамен предусматривает моделирование реальных производственных условий для решения выпускниками практических задач профессиональной деятельности.

2. Задания демонстрационного экзамена разрабатываются на основе профессиональных стандартов (при наличии) и с учетом оценочных материалов (при наличии), разработанных союзом.

3. Выбор задания осуществляется образовательной организацией самостоятельно на основе анализа соответствия содержания задания по компетенции Ворлдскиллс задаче оценки освоения образовательной программы по конкретной специальности. При этом тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

4. Обязательному контролю подлежит реализация процедур демонстрационного экзамена, как части образовательной программы, в том числе выполнение требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и пожарной безопасности, соответствие санитарным нормам и правилам.

5. Филиал обеспечивает проведение предварительного инструктажа выпускников непосредственно в месте проведения демонстрационного экзамена.

6. Использование при реализации образовательных программ методов и средств обучения, образовательных технологий, наносящих вред физическому или психическому здоровью обучающихся, запрещается.

2.1.3 Система оценивания выполнения заданий демонстрационного экзамена

1. В случае, когда за выполнение задания демонстрационного экзамена студенту начисляются баллы не в традиционной пятибалльной системе, необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При этом общее максимальное количество баллов за выполнение задания демонстрационного экзамена одним студентом, распределяемое между модулями задания, принимается за 100%. По итогам выполнения задания баллы, полученные студентом, переводятся в проценты выполнения задания.

2. Результаты победителей и призеров чемпионатов профессионального мастерства, проводимых союзом либо международной организацией «WorldSkillsInternational», осваивающих образовательные программы среднего профессионального образования, засчитываются в качестве оценки «отлично» по демонстрационному экзамену. При этом студенты, претендующие на учет их результатов в упомянутых конкурсных мероприятиях как результата демонстрационного экзамена в рамках государственной итоговой аттестации, должны обучаться по программе СПО в Филиале, не иметь академической задолженности и быть допущенными к государственной итоговой аттестации.

3. Условием учета результатов, полученных в конкурсных процедурах, также является признанное Филиалом содержательное соответствие компетенции Ворлдскиллс, по которой студент является победителем или призером, и образовательной программы, которую он осваивает.

2.1.4. Задания для демонстрационного экзамена

Расписывается тематика, количество и формат вопросов по темам профессиональной части тестового задания, сами тестовые задания

1	Установите соответствие между условным обозначением и названием сил, действующих на самолет:	
	Сила	Название силы
	1.Y 2.G 3.P 4.X Ответ: 1..... 2..... 3..... 4.....	А Сопротивление Б Тяги В Подъемная Г Тяжести
2	Установите соответствие между числом Маха и названием скорости:	
	Число Маха	Названием скорости
	1. $1 < M < M_{кр}$. 2. $M = 1$ 3. $M > 1$ 4. $M > 5$ Ответ: 1..... 2..... 3..... 4.....	А Гиперзвуковая Б Сверхзвуковая В Предзвуковая Г Звуковая
3	Профили крыла, применяющиеся для сверхзвуковых самолетов: 1 ромбовые; 2 двояковыпуклые симметричные; 3 клиновые;	

	4. плоско-вогнутые 4 плоско-выпуклые.	
4	Конструктивные силовые схемы, относящиеся к крылу: 1 лонжеронная; 2 кессон; 3 стрингерная; 4 монокок; 5. нервюрная; 6. шпангоутная.	
5	Продольные силовые элементы крыла: 1 лонжерон; 2 нервюра; 3 стрингер; 4 шпангоут; 5. обшивка.	
6	Элементы, входящие в состав конструктивно силовой схемы фюзеляжа типа монокок: 1 лонжерон; 2 нервюра; 3 усиленная обшивка; 4 шпангоут; 5 стрингер.	
7	Узлы двигателя, работающие при высокой температуре: 1 входное устройство; 2 сопло; 3 компрессор; 4 газовая турбина; 5 камера сгорания.	
8	Вместо многоточия напишите пропущенные слова. Неподвижные элементы оперения отвечают за.....самолета, а за управление.:	
9	Вместо многоточия напишите пропущенное слово относят. Шасси способное втягивается в нишу фюзеляжа имеет конструкцию в виде	
10	Вместо многоточия напишите пропущенные слова. Горизонтальное оперение называется, а вертикальное оперение-	
11	Вместо многоточия напишите пропущенное слово. Рабочее вещество для газовых амортизаторов располагается в.....	
12	Установите соответствие между типом элементов оперения и выполняемой функцией:	
	Тип элементов	Выполняемой функцией
	1.Стабилизатор 2.Киль 3.Элероны Ответ: 1..... 2..... 3.....	А Балансировка (крен) Б Задание направления В задание высоты

13	Вместо многоточия напишите пропущенные слова. Для амортизатора ход называется отдача, а холостой ход называется	
14	Вместо многоточия напишите пропущенные слова. В формуле для расчета нормального механического напряжения $\sigma = F/S$, буква F обозначает	
15	Простые деформации, возникшие под действием внешних сил: 1 сдвиг; 2 растяжение; 3 изгиб; 4 сжатие; 5 кручение.	
16	Установите соответствие между видом изделия и его названием:	
	Вид изделия	Название
	1 отсек 2.узел 3.деталь Ответ: 1..... 2..... 3.....	А лонжерон Б стрингер В секция фюзеляжа
17	Какие из перечисленных конструкций способствует увеличению технологичности изделия: 1 отбортовка по острому углу; 2 симметричная конструкция; 3 панели одинарной кривизны; 4 панели двойной кривизны; 5 однотипные изделия.	
18	Выберите особенности, характерные для технологии производства летательных аппаратов: 1 массовый выпуск изделий; 2 сложная пространственная форма элементов конструкции; 3 большое количество испытаний ; 4 малый объем работ по подготовке производства; 5 большой объем работ по подготовке производства.	

19	Расставьте в соответствии с техпроцессом работы по изготовлению оснастки: А .плоские плазы; Б эталон; В чертежи изделия; Г оснастка; Д объемный плаз. Ответ: 1..... 2..... 3..... 4..... 5	
20	Вместо многоточия напишите пропущенное слово. Теоретический плаз изготавливают на основании чертежа на носителе.	
21	Вместо многоточия напишите пропущенные слова. Приклепке удар наносится по закладной головке заклепки, а при обратной клепке по	
22	Установите соответствие между видом дефекта и его причиной:	
	Вид дефекта	Причина
	1.Смещение замыкающей головки 2.Перекося заклепки 3.Закладная головка углублена	А Косо просверлено отверстие Б Гнездо раззенковано неверно В Длинный стержень
	Ответ: 1..... 2..... 3.....	
23	Расставьте операции в порядке их выполнения: А .вставка заклепки в отверстие; Б .зенкование; В .клепка; Г .пробивание отверстий; Д натяжение склепываемых деталей. Ответ: 1..... 2..... 3..... 4..... 5	
24	Установите соответствие между видом дефекта и его причиной:	
	Вид дефекта	Причина дефекта

	пилотирование	видеопередатчика. Калибровка аппаратуры управления, настройка угла наклона камеры, полетного режима	
		Тестовый полет. Прохождение трассы в режиме FPV на точность и скорость	
		Демонтаж видеокамеры и видеопередатчика, сборка коптера в стандартный вид	
4	Диагностика и ремонт БПЛА	Обнаружение и устранение неисправностей. Заполнение дефектной ведомости	2 часа
		Настройка полетного контроллера Предполётная подготовка БПЛА	
		Полет по трассе в режиме визуального пилотирования	
		Демонтаж оборудования, сборка коптера в стандартный вид	

Описание заданий по модулям

1.Мониторинг

№	Задание	Время
1	Оформить заявку в Федеральное агентство воздушного транспорта о постановке на учет беспилотного летательного аппарата	25 мин
2	Оформить разрешительную документацию, согласно техническому заданию на установление временного режима	25 мин
3	Сохранить разрешительную документацию в соответствующую папку на рабочем столе	10 мин
4	Написать программы для мониторинга территории по указанным координатам.	45 мин
5	Выполнение полетной миссии (на полет не более 5 минут). Взлететь со взлетно-посадочной площадки, облететь указанную в ТЗ территорию, обнаружить и отснять объекты	5 мин
6	Загрузить отснятый материал на ПК	15 мин
7	Обработать и составить анализ полученных данных на ПК	40 мин
8	Сформированный отчет по результатам выполнения задания сохранить в соответствующую папку на рабочем столе (отчет)	15 мин

Описание задания:

На полетной зоне представлено 10 изображений, наглядно демонстрирующих чрезвычайные ситуации. Необходимо совершить мониторинг указанных зон и описать в таблице в какой зоне произошла какая чрезвычайная ситуация. Коптер осуществляет мониторинг в автоматическом режиме.

В процессе мониторинга ведётся видеотрансляция с камеры коптера на компьютер участника.

Задание на выполнение миссии

1. Составить представление на полет, создать программу для автономного мониторинга, схему-план полета и провести регистрацию БПЛА.

2.Выполнить мониторинг территории

3.Распознать чрезвычайные ситуации, наблюдаемые с указанных координат:

1. (0.22, 0.5)
2. (0.22, 2.5)
3. (0.22, 4.5)
4. (0.22, 5.5)
5. (1.96, 6.5)
6. (3.7, 7.5)
7. (3.7, 6.5)
8. (3.7, 2.5)
9. (3.7, 0.5)
- 10.(1.96,0.5)

4.Сформировать отчет по распознанным чрезвычайным ситуациям Отчет включает в себя:

- Фотографии заданных объектов крупным планом (способ сохранения фотографий конкурсант определяет самостоятельно);

№	Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований к выполнению работ
1	Общие сведения о Заказчике	Экзаменационная площадка по компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» Местоположение: адрес организации.
2	Описание места проведения работ	Климат континентальный, возможны выпадение осадков -абсолютный минимум температуры воздуха - 30 гр. С (декабрь); -абсолютный максимум температуры воздуха + 36 гр. С (июнь-июль); •городская местность.
3	Данные о БПЛА	Тип: квадрокоптер (Клевер 4) Тип двигателей: бесколлекторный, COEX 2306 2300KV Серийный номер: номер стола участника Максимальная взлетная масса: 836 гр Наименование изготовителя: COEX
4	Установленный режим	Временный. Номер временного режима: ВР-508
5	Объем выполняемых работ	Координаты выполнения работ: 55.616490, 37.714090 55.614500, 37.715160 55.613806, 37.710174 55.620454, 37.704310 Высоты выполнения работ: AGL от 0 до 200 м Радиус зоны мониторинга: 100м

6	Сроки выполнения работ	Сроки экзамена
7	Источники для инициализации данных полета	https://fpln.ru/ - для определения зоны полет https://yandex.ru/maps/2/saint-petersburg/?ll=30.315635%2C59.938951&z=11 - для создания схемы-плана полета (пример выслан) https://votetovid.ru/#49.994,93.999,6z,trib - онлайн карта высот (для определения AMSL)

- Изображение должно быть горизонтально ориентированно (не перевернуто)
- количество изображений должно быть равно количеству заданных для облета точек;
- Описание ЧП;
- Общее видео всего полета.

*Отчет (файл в формате .pdf), содержащий описание в форме таблицы.

№ зоны	Описание ЧП	Фото

Ход выполнения задания:

- Студен заполняет разрешительную документацию на полет (файл в формате .doc) и заявку на регистрацию коптера (пример в приложении). Сохраняет файлы в соответствующую папку на рабочем столе.
- Студент пишет программу для автономного мониторинга и проводит тестовые полеты на полигоне. Тестовые полеты проходят в порядке живой очереди. На одну попытку отводится не более 5 минут.
- Коптер выполняет полетное задание на полигоне, при этом видео с камеры коптера транслируется на экране студента. Необходимо произвести запись видео трансляции для дальнейшей обработки. Видео будет транслироваться с камеры Raspberry Pi.
- Студент производит обработку данных с камеры.
- Студент формирует отчет.
- Студент загружает отчет в соответствующую папку на рабочем столе.

___.202_ 00:00

Начальнику Главного ЕС ОрВД

от _____

моб. тел: 8(917)000-00-00

e-mail: ...@yandex.ru

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

на установление временного режима

в районе ответственности _____

С целью обеспечения безопасного использования воздушного пространства при выполнении полётов БВС (квадрокоптер Клевер-4WS, взлетная масса 2 кг; самолет) прошу Вас установить временный режим использования воздушного пространства

а) дата мероприятия:

основные дни:

резервные дни

б) границы района:

в) время начала и окончания мероприятия (UTC):

г) запретные зоны и ограничения в районе, в котором планируется установление местного режима:

д) воздушные суда, на которые режим не распространяется:

е) порядок управления полётами БПЛА, участвующими в мероприятии:

Внешний пилот:

ж) руководитель мероприятия:

з) представление разработал:

Полеты проводятся в тестовых целях.

Приложение:

- план полета

С уважением, _____.

Модуль 2 Программирование автономного полета

№	Задание	Время
1	Установка на БПЛА оборудование, необходимое для автономного полета, Установка камеры и RaspberryPi, дополнительного оборудования	60 мин
2	Настройка оборудования (необходимо продемонстрировать преподавателю и получить подпись)	
3	Настройка симулятора. Загрузка модели полигона в симулятор. Тестовые полеты в симуляторе. Полеты на полигоне не доступны.	60 мин
4	Программирование и отладка в симуляторе и на полигоне	165 мин
5	Зачетная попытка.	15 мин

Применяемое ПО

1) https://clover.coex.tech/ru/ . (Допустимо использование любого раздела) 2 https://pythonworld.ru/samouchitel-python 3) https://clover.coex.tech/ru/nti2020_p4df2.html 4) https://docs.opencv.org/master/d6/d00/tutorial_py_root.html 5) https://www.ros.org	QgroundControl, Gazebo, ColorMania, Google Drive, Webex, Chrome, NotePad ++	ПК студента
--	--	--------------------

Ход выполнения задания

- Преподаватель предоставляет студенту мир для Gazebo, соответствующий полигону. Студент производит необходимые дополнительные настройки симулятора.
- Студент пишет программу автономного полета для выполнения миссии в соответствии с ТЗ и проводит ее отладку в Gazebo.
- Студент вправе сделать тестовый вылет на полигоне в порядке живой очереди.
- Студент допускаются к полетам только после демонстрации рабочего кода в симуляторе.
- Студент до окончания времени, отведенного на написание кода выполняет зачетную попытку в порядке живой очереди.

Дополнительные условия:

Использование собственных носителей информации, заготовленных записей или шаблонов программ запрещено.

Код автономного полета пишется на языке Python с использованием инструментов ROS.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ МИССИИ.

Дрон прилетел на зарядную станцию, но она оказалась занята.

Тип зарядной станции становится известен в момент распознавания первой станции (цветовой метки). В QR коде, расположенном рядом с зарядной станцией, хранится информация о близлежащих зарядных станциях, но нет информации о типе зарядки (контактная, бесконтактная, смена аккумулятора

– определяется цветом метки).

Необходимо облететь все станции, выбрать подходящую, записать ее цвет и приземлиться на нее, мигая красным цветом (записать цвет в текстовый файл).

По итогу полета необходимо сформировать отчет в формате:

Color HSV (или RGB): 180 255 255

QR: x y x y x y

Point1: 180 255 255

Point2: 180 255 255

Point3: 180 255 255

Answer: Point1

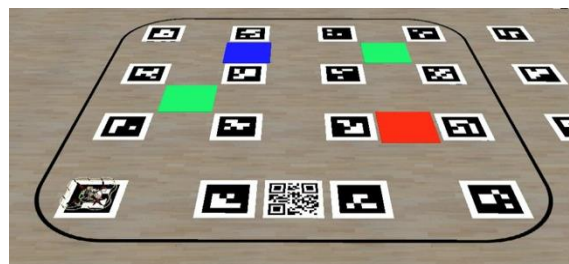
Формат QR – кода: x y x y x y (0.4 1.4 0.6 1.2 0.8

Координата QR – кода: (0.0 1.5)

Координата первой цветовой метки: (0.0 0.5)

1. Навигация осуществляется по карте ArUco-маркеров.

*Расположение цветных маркеров, QR - кодов и ArUco-маркеров на полигоне может меняться.



Модуль 3 FPV пилотирование

№	Задание	Время
1	Внесение изменения в конструкцию коптера; настройка видеокамеры и видеопередатчика; изменение угла наклона камеры; настройка Rate-ов.	30 мин
2	Предполётная подготовка аппарата с использованием FPV-шлема предполётный визуальный осмотр БПЛА проверка целостности узлов и надёжности креплений проверка системы видео передачи, настройка канала	20 мин
3	Прохождение трассы в FPV-шлеме - точность \ скорость	10 мин
4	Оценка целостности БПЛА по завершении полёта	
5	Соблюдение правил ТБ и Охраны Труда	

Дополнительные условия при выполнении полётов:

Студенты могут находиться только в специально обозначенных для пилота зонах;

Во время выполнения модуля студент может производить тестовые полеты, которые проходят в рамках живой очереди.

Приоритет имеют те студенты, которые еще не совершали тестовых полетов;

Занять очередь на тестовые полеты можно не позднее, чем за 15 минут до окончания времени тестовых полетов;

Максимальное время одной тестовой попытки – 3 минуты.

Количество тестовых попыток не ограничено в рамках отведенного на тестовые полеты времени;
Время на устранение поломок, полученных в результате модуля, включено во время выполнения модуля;
Предполетная подготовка 1 минута;
Время прохождения трассы 3 мин. С момента запуска двигателей;
Время окончания прохождения трассы считается по полной остановке вращения моторов.

Если студент не справляется с установкой и настройкой frv-оборудования за отведённое в экзамене время.

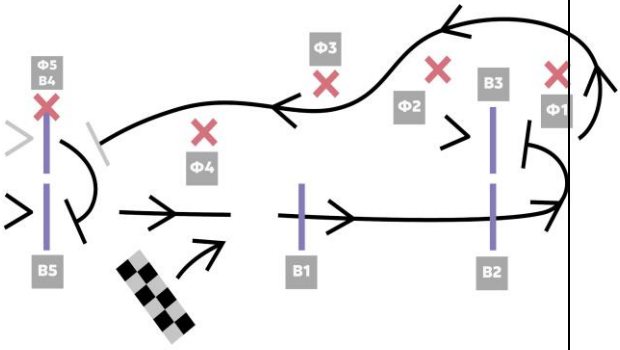
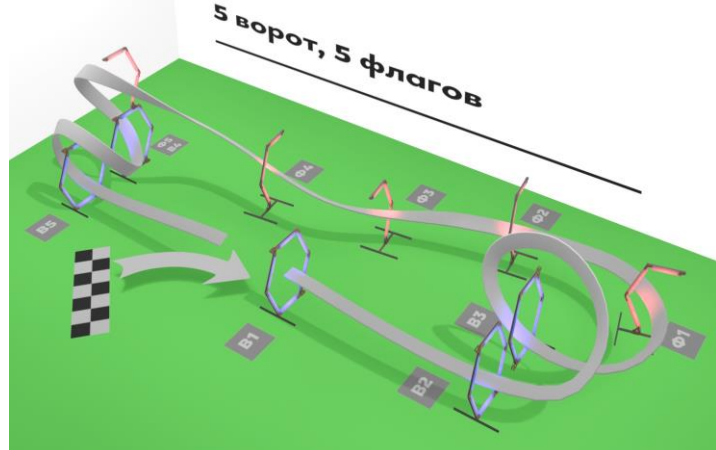
Полёты производятся на резервном коптере, находящемся на станции технического эксперта. В этом случае студент убеждается в работоспособности коптера (получение сигнала на видеошлем, арм коптера) и приступает к зачётной попытке без проведения тестовых полётов.

- Время студента не останавливается
- Время на тестовые полёты не предоставляется

Трасса /полоса препятствий:

Трасса - совокупность 10 элементов в правильной последовательности.Время прохождения трассы составляет 3 мин. Если один элемент трассы пройден неверно, участник имеет право вернуться и пройти элемент повторно.

Пример трассы:

Схема маршрута с препятствиями:	3D модель трассы
	

Модуль 3 Диагностика и ремонт БПЛА

№	Задание	Время
1	Обнаружение и устранение неисправностей	80 мин
	Занести обнаруженные неисправности в дефектную ведомость	
	Устранить выявленные неисправности	
	Устранить недостатки конструкции, привести коптер в рабочее состояние	
	Предполётная подготовка БПЛА	
2	Занести произведённые действия в Лист предполётной подготовки	35 мин
	Получить разрешение на взлёт	
	Провести тестовые взлёты и дальнейшую настройку коптера	
	Выполнить контрольный взлёт, набор высоты и зависание отремонтированного и настроенного мультикоптера.	
3	Контрольный пролет по трассе в режиме визуального пилотирования	5 мин

Условия выполнения модуля:

- Во все аппараты вносятся **одинаковые** неисправности - по эталонной ведомости с секретным перечнем вносимых неисправностей. Преподаватель предварительно должен убедиться в отсутствии в конструкции других неисправностей, кроме внесённых.
- Внесение неисправностей производится главным экзаменатором.
- Студент заносит обнаруженные дефекты и неисправности в Дефектную ведомость мультикоптера в соответствии с профессиональной терминологией. Дефектная ведомость заполняется в электронном варианте.
- Обозначение элементов приведено в таблице ниже.
- Неисправность не будет считаться устраненной при наличии в паяном соединении не пропаенных или закороченных участках.

ТИП	Таблица неисправностей			
	Критические неисправности		Некритичные дефекты	
	Условные обозначения	Приводят к нежизнеспособности аппарата /потенциально опасны	Условные обозначения	Влияют на полётные характеристики и безопасность полёта

Аппаратные	K1	Винтомоторной группы и ошибки установки	D1	Ошибки сборки рамы
Конструктивные	K2	Регуляторов и ошибки их подключения	D2	Отсутствие (поломка) элементов защиты
Программные	K3	Платы PDB и ошибки её подключения	D3	Нарушение целостности элементов защиты
Неисправность в системе	K4	Полётного контроллера и ошибки его подключения	D4	Отсутствие части крепежных элементов
Куда вносятся	K5	Неправильное подключение аккумуляторной батареи	D5	Отсутствие необходимых дополнительных функций аппаратуры радиоуправления
БАС	K6	Неисправности приёмника и ошибки его подключения	D6	Ошибки установки комплектующих, влияющих на качество полета
Пульт управления	K7	Нарушение целостности рамы	D7	Ошибки подключения дополнительных датчиков и модулей не влияющих на безопасность полета
	K8	Иные	D8	Иные

Ожидаемый результат от выполнения задания:

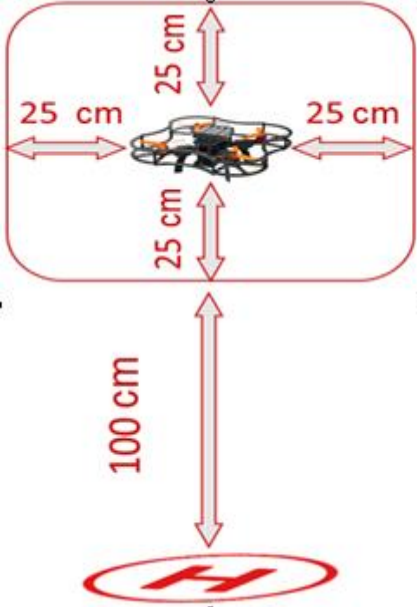
- Студент продемонстрировал работоспособность отремонтированного аппарата.
- Студент сдал заполненную дефектную ведомость со списком выявленных неисправностей.
 - Студент совершил контрольное зависание и пролет по трассе.

Точки «СТОП»

- Аккумуляторные батареи (АКБ) недоступны на рабочих местах до запуска модуля (до демонстрации отсутствия короткого замыкания)
- АКБ выдает преподаватель по запросу студента
- До первоначального подключения АКБ (активация Точки СТОП) студент должен продемонстрировать преподавателю отсутствие короткого замыкания в электрических и управляющих цепях (на PDB).
 - Студенты завершают работу над конкурсным заданием по сигналу преподавателя, ответственного за хронометраж.

Алгоритм и тайминг этапов выполнения задания

Этап	Действие	Комментарии
Проверочный полет отремонтированного и настроенного коптера включает:		
Первый тестовый взлет	Заполнить ведомость предполётной подготовки.	Приложение к модулю
	Получить разрешение на взлёт	
Тестовые полеты	Время: 2 мин	Кол-во попыток неограниченное, при наличии свободной полётной зоны
Зачетный полет	Время 2 мин	1 попытка
Очередность полетов регулируется экспертами	старт с взлетной площадки	
	перелет в зону контрольного зависания	
	удержание позиции по координатам x,y,z в указанных экспертами пределах	Студент сообщает о готовности
	время удержания от 10 до 15 сек	Устойчивый набор высоты не менее 1 метра
	совершение посадки	на посадочную площадку
Полет по трассе	Время: 2 мин 1 круг, 10 элементов	За касание пола, сетки, элементов трассы начисляется штраф
	Общее время полета 3 мин	включая зависание
Время на устранение поломок, появившихся или обнаруженных во время выполнения зачетной попытки, входит в конкурсное время участника (время не останавливается).		
Завершение модуля	Предполётная ведомость	Приложение 1
	Дефектная ведомость	Приложение 2
	Покинуть рабочее место	Сдать документы преподавателю
Время завершения модуля	Осуществить зачетный полет	(1 попытка)
	Конкурсант завершает	По таймеру

	модуль по истечению обозначенного времени	
	Конкурсант может завершить модуль раньше обозначенного времени	При завершении модуля менее 70 мин, Конкурсант получает дополнительные баллы.
Дальнейшая настройка коптера для обеспечения стабильного полета	Зачётный полет, подъем и задержка в специально отведенной зоне в течение обозначенного времени с использованием отремонтированного и натсроенного коптера	

Лист предполетной подготовки

ПРИЛОЖЕНИЕ 3	ЛИСТ ПРЕДПОЛЁТНОЙ ПОДГОТОВКИ	№
Участник № _____		
Мероприятия предполетной подготовки	Отметка о выполнении (указать измеримые характеристики)	Проверено экспертом
Проверка целостности рамы и ее конструктивных элементов Проверка целостности крепления оборудования и элементов электроники квадрокоптера Убедиться в отсутствии короткого замыкания ✓ силовой цепи, ✓ цепи 5В ✓ цепи 12В (продемонстрировать экспертам) Проверка уровня заряда АКБ (указать текущее напряжение на АКБ)		
Убедиться в корректности работы цепей на плате питания: ✓ силовой цепи, ✓ цепи 5В ✓ цепи 12В (продемонстрировать экспертам)		
Проверить пульт РУ (наличие связи с БПЛА, уровень заряда пульта)		
Проверить работу датчиков (калибровка, горизонт)		
Проверить переключатель полетных режимов (указать используемые режимы)		
Проверить режим аварийного отключения моторов (продемонстрировать экспертам)		
Проверка на возможность попадания проводов в область вращения пропеллеров (продемонстрировать экспертам)		
Проверка установки воздушных винтов (выполняется непосредственно после проверки и подписания экспертами предыдущих пунктов)		
Разрешение на полёт получено	Эксперт	Подпись

Дефектная ведомость студента

[illegible]

Система штрафов в рамках модуля:

За заполнение дефектной ведомости и пояснительной записке ведёт:

- -некорректно выстроенная фраза, не позволяющая понять суть изложенного;
- использование словосочетаний, не относящихся к профессиональной терминологии.

2.2.Выпускная квалификационная работа (дипломная работа)

2.2.1. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ (дипломных работ)

1. Анализ факторов влияющих на состав системы управления беспилотного летательного аппарата.
2. Аэрофотогеодезические изыскания.
3. Беспилотный летательный аппарат на солнечных батареях и устройство запуска беспилотного летательного аппарата на солнечных батареях.
4. Беспилотный летательный аппарат и способ безопасной посадки беспилотного летательного аппарата.
5. Влияния функционального назначения и зон применения на структуру и характеристики безопасных к использованию в воздушном пространстве БАК.
6. Волны в неупорядоченных больших фрактальных системах: радиолокация, наносистемы, кластеры беспилотных летательных аппаратов.
7. Двигательная электризация беспилотного летательного аппарата.
8. Динамика управляемого спуска в атмосфере беспилотного планирующего летательного аппарата с крылом большого удлинения.
9. Датчик воздушной скорости и угла атаки для беспилотного летательного аппарата.
10. Использование беспилотных летательных аппаратов при ликвидации чрезвычайных ситуаций.
11. Моделирование движения ударного малогабаритного беспилотного летательного аппарата в вихревом следе от других летательных аппаратов.
12. Обоснование эффективности внедрения новой системы наблюдения, оповещения на базе летательных аппаратов (квадрокоптеров).
13. Оптическое дистанционное зондирование.
14. Опыт программно-алгоритмического обеспечения маршрутизации полета беспилотного летательного аппарата.
15. Предупреждение оперативными аппаратами исправительных учреждений перебросов, совершаемых с использованием беспилотных летательных аппаратов.
16. Применение беспилотных авиационных систем для воздушной разведки.
17. Применения беспилотных летательных аппаратов для дальнего радиолокационного обнаружения летательных аппаратов.
18. Проблемы информационного обеспечения авиасредствами и их решение.
19. Поиск наземных объектов беспилотными летательными аппаратами.
20. Разработка системы автоматизированного размещения электронных средств в корпусе беспилотного летательного аппарата с использованием бионических алгоритмов.
21. Радиоэлектронное подавление беспилотных летательных аппаратов.
22. Разработка модели устройства построения графического изображения полученного с беспилотных летательных аппаратов военно-медицинского назначения.

23. Распределенная система управления гражданским беспилотным авиационным комплексом.

24. Современные беспилотные авиационные системы военного назначения.

25. Создание и применение информационных беспилотных авиационных комплексов.

26. Способ определения курса беспилотного летательного аппарата.

27. Способ парашютной посадки беспилотного летательного аппарата и беспилотный летательный аппарат с электродвигателем и парашютной системой посадки.

28. Способ управления полетом и устройство управления полетом беспилотного летательного аппарата и беспилотный летательный аппарат.

29. Технология оптимального автоматизированного проектирования электронных блоков беспилотных летательных аппаратов с учетом интенсивных тепловых и механических воздействий.

30. Технология применения беспилотных летательных аппаратов для проведения земельно-кадастровых работ.

2.2.2. Методические материалы, определяющие порядок выполнения выпускной квалификационной работы (дипломной работы)

Порядок защиты выпускной квалификационной работы (дипломной работы)

1. На защите ВКР присутствие руководителя (консультанта) и рецензента не является обязательным.

2. Защита ВКР должна носить характер дискуссии и проходить в обстановке требовательности, принципиальности и соблюдения этики, при этом анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций, содержащихся в ВКР.

3. Защита ВКР является публичной (открытой).

Во время защиты выпускной квалификационной работы ГЭК может проводить звукозапись, видеозапись и фотосъемку.

4. Председатель ГЭК предоставляет слово секретарю или члену ГЭК. Секретарь или член ГЭК объявляет фамилию, имя и отчество (при наличии) выпускника, тему работы и данные руководителя и рецензента (фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, ученая степень, ученое звание).

5. Студенту предоставляется слово для доклада.

6. Студент излагает существо и основные положения ВКР не менее 5 и не более 10 минут.

По заявлению студента из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, продолжительность выступления обучающегося может быть увеличена не более чем на 15 минут.

7. После доклада студенту задаются вопросы. Порядок ответов на вопросы определяется председательствующим на заседании ГЭК.

Далее слово предоставляется секретарю или члену ГЭК, который оглашает отзывы руководителя и рецензию на ВКР. В случае присутствия на процедуре защиты научного руководителя и (или) рецензента отзыв и рецензию они зачитывают самостоятельно.

При наличии положительной рецензии на ВКР и отзыва вместо оглашения делается их обзор с указанием отмеченных в них замечаний.

Отрицательная рецензия на ВКР зачитываются полностью.

После оглашения отзыва и рецензии на ВКР студенту предоставляется слово для ответа на замечания, содержащиеся в отзыве и рецензии.

В последующей дискуссии могут принимать участие все присутствующие на защите ВКР.

По окончании дискуссии студенту предоставляется заключительное слово, после него защита ВКР считается оконченной.

8. Объявление результатов защиты ВКР делает председатель ГЭК (заместитель председателя) в присутствии членов ГЭК и студентов.

2.2.3. Показатели и критерии оценивания результатов освоения образовательной программы в ходе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, шкала оценивания

**Показатели оценивания компетенций в ходе подготовки и защиты
выпускной квалификационной работы**

№	Показатель оценивания	Оцениваемые компетенции
1.	обосновывается актуальность проблемы	ОК1,ОК03,ОК05
2.	демонстрируется определенный уровень теоретической проработки проблемы	ОК02,ОК05,ОК04,ОК03
3.	анализируется сущность проблемы	ОК02,ОК01,ОК05
4.	демонстрируется способность сбора, анализа и обработки данных, необходимых для выбора путей решения проблемы	ОК02,ОК01
5.	полно и системно рассматриваются пути и методы решения проблемы	ОК02,ОК05,ОК04,ОК03,ОК01
6.	применяются на практике результаты исследований	ОК02,ОК05,ОК04,ОК03,ОК01
7.	демонстрируется способность самостоятельно формулировать выводы	ОК02,ОК05,ОК04,ОК03,ОК01
8.	демонстрируется готовность к практической деятельности, решению профессиональных задач	ОК02,ОК05,ОК04,ОК03,ОК01
9.	демонстрируется соответствие нормам и правилам оформления	ОК02,ОК05,ОК04,ОК03,ОК01
10.	представляются качественные презентации материалов работы в ходе защиты	ОК02,ОК05,ОК04,ОК03,ОК01
11.	даются квалифицированные ответы на вопросы	ОК10,ОК09,ОК05
12.	демонстрируется владение культурой общения с аудиторией	ОК10,ОК09,ОК05
13.	демонстрируются навыки публичных выступлений	ОК10,ОК09,ОК05

**Критерии оценивания компетенций в ходе подготовки и защиты
выпускной квалификационной работы**

№	Показатель оценивания	Уровень освоения		
		0	1	2
1.	обосновывается актуальность проблемы	Затрудняется обосновать актуальность проблемы	Частично обосновывается актуальность проблемы	Полностью обосновывается актуальность проблемы
2.	демонстрируется определенный уровень теоретической проработки проблемы	Не на должном уровне демонстрируются теоретические проработки проблемы	Частично на должном уровне демонстрируются теоретические проработки проблемы	На высоком уровне демонстрируются теоретические проработки проблемы

3.	анализируется сущность проблемы	Анализируется сущность проблемы не на должном уровне	Частично анализируется сущность проблемы	Хорошо анализируется сущность проблемы
4.	демонстрируется способность сбора, анализа и обработки данных, необходимых для выбора путей решения проблемы	Оказывается в затруднении при демонстрации способности сбора, анализа и обработки данных	Не полностью демонстрирует способность сбора, анализа и обработки данных	На высоком уровне демонстрирует способность сбора, анализа и обработки данных
5.	полно и системно рассматриваются пути и методы решения проблемы	Не полностью и не системно рассматриваются пути и методы решения проблемы	Частично полностью и не частично системно рассматриваются пути и методы решения проблемы	Со всякой полностью и системно рассматриваются пути и методы решения проблемы
6.	применяются на практике результаты исследований	Не умеет применять на практике результаты исследований	Частично умеет применять на практике результаты исследований	Блестяще умеет применять на практике результаты исследований
7.	демонстрируется способность самостоятельно формулировать выводы	Осложняется демонстрация способность самостоятельно формулировать выводы	В какой-то степени демонстрируется способность самостоятельно формулировать выводы	Способно демонстрируется самостоятельно формулировать выводы
8.	демонстрируется готовность к практической деятельности, решению профессиональных задач	Не может демонстрировать готовность к практической деятельности, решению профессиональных задач	В определенном смысле демонстрируется готовность к практической деятельности, решению профессиональных задач	Ловко демонстрируется готовность к практической деятельности, решению профессиональных задач
9.	демонстрируется соответствие нормам и правилам оформления	Оказывается в затруднении при демонстрации в соответствии нормам и правилам оформления	В известной мере демонстрируется соответствие нормам и правилам оформления	Способно демонстрируется соответствие нормам и правилам оформления
10.	представляются качественные презентации материалов работы в ходе защиты	Сбивчиво представляется качественные презентации материалов работы в ходе защиты	В какой-то мере представляются качественные презентации материалов работы в ходе защиты	Технично представляются качественные презентации материалов работы в ходе защиты
11.	даются квалифицированные ответы на вопросы	Колеблется при ответах на квалифицированные вопросы	Более или менее даются ответы на квалифицированные вопросы	С умением даются ответы на квалифицированные вопросы
12.	демонстрируется владение культурой общения с аудиторией	Запутанно демонстрируется владение культурой общения с аудиторией	Не полностью демонстрируется владение культурой общения с аудиторией	В полной мере демонстрируется владение культурой общения с аудиторией
13.	демонстрируются навыки публичных	Немного демонстрируются	Не в полной мере демонстрируются	Сноровисто демонстрируются

	выступлений	навыки публичных выступлений	навыки публичных выступлений	навыки публичных выступлений
--	-------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций, продемонстрированные в ходе подготовки и защиты выпускной квалификационной работе:

2 балла – компетенции в полной мере сформированы;

1 балл – компетенции частично сформированы,

0 баллов – компетенции не сформированы.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций в результате освоения образовательной программы

Оценка «отлично» выставляется, если компетенции освоены в полной мере и суммарное количество баллов попадает в интервал: 21 - 26;

оценка «хорошо» выставляется, если компетенции вполне освоены и суммарное количество баллов попадает в интервал 15 - 20;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если компетенции освоены и суммарное количество баллов попадает в интервал: 10 - 14;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если компетенции не освоены и суммарное количество баллов попадает в интервал: 0 - 9.