

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Владивостокский государственный университет»
Филиал ФГБОУ ВО ВВГУ в г. Артеме

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.03 Пилотажно-навигационные комплексы воздушных судов

**по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническая эксплуатация
электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов»**

программы подготовки специалистов среднего звена
специальность

**25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-
навигационных комплексов**

Форма обучения: очная

Артем 2026

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.01.03 «Пилотажно-навигационные комплексы воздушных судов» по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 08 февраля 2024 № 80, примерной образовательной программой..

Разработчик: И.А Климов, преподаватель филиала ВВГУ в г. Артеме

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «25» марта 2026 г.

Председатель ЦМК  И.А Климов

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (МДК)

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Междисциплинарный курс МДК.01.03 «Пилотажно-навигационные комплексы воздушных судов» по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов» является обязательной частью профессионального цикла учебного плана основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения МДК

Целью междисциплинарного курса - сформировать знания об устройстве и принципах работы пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов, а также практические навыки их технического обслуживания и диагностики для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации.

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ПК 1.1	-выполнять работу по технической эксплуатации электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования поиска и устранению отказов и неисправностей в работе оборудования, учету и анализу отказов и неисправностей, проведению мероприятий по повышению надежности оборудования в соответствии с действующими нормативными документами; -выполнять входной контроль изделий, функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом; -оформлять техническую документацию.	-общие сведения об обслуживаемых летательных аппаратах; -правила технической эксплуатации, регламенты и технологию обслуживания электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов; -возможные неисправности изделий, функциональных узлов, деталей способы их обнаружения и устранения; -правила ведения и оформления технической документации.	-осуществления входного контроля изделий функциональных узлов, деталей и материалов под руководством авиационного техника по авиационному и радиоэлектронному оборудованию в соответствии с разработанным технологическим процессом по всем видам технического обслуживания.
ПК 1.2	-выполнять настройки, регулировки и проверки работоспособности оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах в соответствии с действующими нормативными	-правила настройки, регулировки и проверки работоспособности оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах; -принципы построения электрооборудования, приборного и	-настройки, регулировки и проверки работоспособности оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах под руководством авиационного техника по авиационному и

	<p>документами; - осуществлять настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах;</p> <p>-проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры и проводить обработку полученных результатов;</p> <p>-изучать с целью использования в работе справочную и специальную литературу;</p> <p>-оформлять техническую документацию.</p>	<p>радиоэлектронного оборудования воздушных судов;</p> <p>-принципиальные и электрические схемы, конструкцию узлов и элементов электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования;</p> <p>-физические принципы работы, технические характеристики, область применения электрооборудования, приборного и радиоэлектронного оборудования;</p> <p>-современные методы технического обслуживания;</p> <p>-ресурс- и энергосберегающие технологии использования электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов;</p> <p>-возможные отказы и неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения;</p> <p>-правила ведения и оформления технической документации.</p>	<p>радиоэлектронному оборудованию по всем видам технического обслуживания.</p>
ПК 1.5	<p>-выполнять работу по технической эксплуатации бортовых средств регистрации полётных данных, проведению мероприятий по повышению надежности оборудования в соответствии с действующими нормативными документами;</p> <p>-осуществлять, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах;</p> <p>-проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры</p>	<p>-правила технической эксплуатации, регламенты и технологию обслуживания;</p> <p>-принципы построения автоматических устройств бортовых средств регистрации полётных данных воздушных судов;</p> <p>-принципиальные и электрические схемы, конструкцию элементов бортовых средств регистрации;</p> <p>-физические принципы работы, технические характеристики, область применения бортовых средств регистрации полётных данных;</p> <p>-современные методы технического обслуживания</p>	<p>-технического обслуживания под руководством авиационного техника по авиационному и радиоэлектронному оборудованию по всем видам технического обслуживания бортовых средств регистрации полётных данных.</p>

ПК 1.7	<p>-выполнять работу по технической эксплуатации бортовых вычислительных устройств и систем, проведению мероприятий по повышению надежности оборудования в соответствии с действующими нормативными документами;</p> <p>-осуществлять, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах;</p> <p>-проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры и проводить обработку полученных результатов</p>	<p>-правила технической эксплуатации, регламенты и технологию обслуживания электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов;</p> <p>-принципы построения автоматических устройств бортовых вычислительных устройств и систем воздушных судов;</p> <p>-принципиальные и электрические схемы, конструкцию элементов бортовых вычислительных устройств и систем;</p> <p>-физические принципы работы, технические характеристики, область применения бортовых вычислительных устройств и систем;</p>	<p>-технического обслуживания под руководством авиационного техника по авиационному и радиоэлектронному оборудованию по всем видам технического обслуживания бортовых вычислительных устройств и систем.</p>
ПК 1.8	<p>-выполнять работу по технической эксплуатации бортовых систем отображения информации, проведению мероприятий по повышению надежности оборудования в соответствии с действующими и нормативными документами;</p> <p>-осуществлять настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах</p>	<p>-основы организации деятельности авиационной организации и управления ей;</p> <p>-основные показатели производственно-хозяйственной деятельности авиационной организации;</p> <p>-правила и нормы охраны труда.</p>	<p>-по организации работы коллектива исполнителей в процессе технической эксплуатации электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.</p>

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы МДК	278
– лекции	130
– практические занятия	97
– самостоятельная работа	47
– промежуточная аттестация – Экзамен	4

2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды формируемых компетенций
Раздел 1. Авиационные приборы и информационно- измерительные системы			ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
Тема 1.1 Введение	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	
	1. Общее ознакомление с разделами предмета. Связь с другими дисциплинами специальности. Входной контроль.	2	
	Практические занятия № 1-2	4	
	1. Измерительные инструменты виды и классы.	2	
	2. Проведение измерений различных параметров.	2	
Тема 1.2 Измерения. Классификация и характеристики приборов .	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1. Понятие об измерении. Точность и погрешность измерений. устройство и типы шкал. Стрелки и индексы	2	
	Инструментальные и методические погрешности приборов.		
	Практические занятия №3-4	4	
	1. Виды авиационных приборов, их назначение и особенности расположения на приборной панели пилотов.	2	
	2. Расчеты по определению инструментальных и методических погрешностей, вариации.	2	
Тема 1.3 Зубчатые передачи и рычажные механизмы.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1. Зубчатые передачи Элементы зубчатого зацепления. Рычажные механизмы. Назначение, устройство, принцип работы	2	
Тема 1.4 Арретирующие и корректирующие механизмы. Опоры.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	
	1. Назначение, устройство и принцип работы арретирующих и корректирующих механизмов. Общие требования к опорам. Классификация, назначение, виды опор.	2	
Тема 1.5 Чувствительные элементы	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1. Упругие чувствительные элементы. Мембраны,; Манометрические и aneroidные коробки. Терморезисторы. Емкостные, индуктивные ЧЭ. Фотоэлементы. Фоторезисторы. Генераторные ЧЭ	2	
	Практические занятия № 5 Анализ компоновки элементов aneroidно-мембранных приборов на стенде.	2	
Тема 1.6 Амортизаторы и успокоители.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1. Виды успокоителей. Амортизаторы. Электрические контакты.	2	
Тема 1.7 Анероидно-мембранные приборы (АМП)	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	
	1. Назначение, устройство, принцип действия, основные технические данные, погрешности АМП. Вариометры, указатели скорости, приёмники воздушного давления.	2	
	Практические занятия № 6	2	
	1. Выполнение расчетов по определению инструментальных , методических погрешностей, вариации АМП	2	

Тема 1.8 Приборы контроля работы силовой установки (КРСУ)	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	ПК 1.1, ПК 1.2
	1. Виды приборов КРСУ. Назначение устройство, принцип действия,	2	ПК 1.5, ПК 1.7
	Практические занятия №7-8	4	ПК 1.8
	1. Рассмотрение основных элементов авиационного газотурбинного двигателя.	2	
	2. Работа с КРСУ в кабине – тренажёре вертолёт Ми8-Т.	2	
Тема 1.9 Топливомер СКЭС-2027.	Содержание)	2	
	1. Назначение, устройство, принцип работы СКЭС 2027.	2	
	Возможные неисправности и способы их устранения.		
	Практические занятия № 9-10	4	
	1. Разбор конструкции основных элементов.	2	
Тема 1.10 Гироскопические приборы.	Содержание	2	ПК 1.1, ПК 1.2
	1. Гироскопы. Авиагоризонты.	2	ПК 1.5, ПК 1.7
	Практические занятия № 11 Явление прицессии. Свойства трёхстепенного роторного гироскопа	2	ПК 1.8
	Тема 1.11 Авиагоризонт АГБ-3К.	2	
	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	
Тема 1.11 Авиагоризонт АГБ-3К.	1. Назначение, характеристики и устройство, работа АГБ-3К	2	
	Практические занятия № 12	2	
	1. Электрический указатель поворота ЭУП-53. Назначение, устройство, принцип действия. Выключатель коррекции ВК-53. Назначение, устройство, принцип действия.. Проверка. Возможные неисправности и способы их устранения.	2	
	Тема 1.12 Курсовые приборы и системы Ми8-Т.	4	ПК 1.1, ПК 1.2
	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	ПК 1.5, ПК 1.7
Тема 1.12 Курсовые приборы и системы Ми8-Т.	1. Понятие о земном магнетизме, курсовые углы, виды курсов, пеленги. Способы определения курса. Магнитные аномалии.	2	ПК 1.8
	2. Курсовая система ГМК-1А, назначение, состав и размещение на вертолете. Компас КИ-13. Назначение, устройство, принцип действия, размещение, погрешности и способы их устранения	2	
	Практические занятия №13-15	6	
	1. Виды карт, их назначение и использование.	2	
	2. Определение данных, для работы с курсовыми приборами.	2	
	3. Девиационные работы по устранению девиации компаса КИ-13	2	
	Тема 1.13 Системы автоматической регистрации параметров полёта Ми8-Т.	4	ПК 1.1, ПК 1.2
Тема 1.13 Системы автоматической регистрации параметров полёта Ми8-Т.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	ПК 1.5, ПК 1.7
	1. Средства сбора полетной информации. Система БУР-1-2Ж и модификации системы	2	ПК 1.8
	2. Система автоматической регистрации полёта САРПП-12ДМ	2	
	Практические занятия № 16-17	4	
	1. БУР-1-2-Ж, параметры регистрации и проверка работоспособности оборудования.	2	
Тема 1.14 Вспомогательные приборы Ми8-Т	2. САРПП-12ДМ параметры регистрации и проверка работоспособности оборудования.	2	
	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	
	1. Назначение и размещение вспомогательных приборов на борту вертолёт Ми8-Т.	2	
	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)	2	
	1. АЧС-1- назначение, устройство, работа, основные технические данные	2	

Тема 1.15 Авиационные часы АЧС-1.	Практические занятия №18 Проверка Установка времени и работа с часами.	2	
Тема 1.16 Анероидно- мембранные приборы вертолета МИ-2	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Система АМП. Устройство, принцип действия, технические данные указателя скорости УС-250,высотомера ВД-10 , вариометра ВР-10	2 2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
Тема 1.17 Приборы контроля работы силовой установки и трансмиссии вертолёта МИ- 2	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Манометры, термометры, топливомер КЭС-2097А. Основные технические данные, принцип работы, устройство Практические занятия № 19 Работа КРСУ вертолёт Ми-2 на стенде – тренажёре.	2 2 2	
Тема 1.18 Гироскопические пилотажные приборы вертолёта МИ-2	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Авиагоризонт АГК-47, назначение, устройство, основные технические данные.	2 2	
Тема 1.19 Курсовые приборы вертолёт МИ-2	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Гироиндукционный компас ГИК-1- назначение, состав и размещение на вертолете	2 2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
Тема 1.20 Средства сбора и обработки полётной информации вертолёта МИ-2	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Барограф высотописец АД-2, назначение, устройство, работа и эксплуатация Практические занятия №20 Подготовка. Снятие информации и обработка результатов.	2 2 2	
Тема 1.21 Вспомогательные приборы вертолёт МИ-2	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Сельскохозяйственное оборудование. Дистанционный измеритель количества жидкости ДИКЖ-4.. УПЭС-21- назначение, устройство, принцип работы, основные технические данные Практические занятия №21 1. Отработка на стенде включения и контроля работы вспомогательных приборов вертолёт Ми-2.	2 2 2 2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
Тема 1.22 Приборное оборудование вертолётов Ми8-МТВ (АМТ)	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Условия возникновения отличий приборного оборудование вертолета Ми-8 МТВ (АМТ) и вертолета Ми-8Т. Назначение, размещение, особенности работы и обслуживания Практические занятия №22 Анализ размещения, компоновки приборов их аппаратуры управления и сигнализации.	2 2 2	
Тема 1.23 Приборы КРСУ вертолета Ми-8 МТВ.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Измеритель режимов ИР-117М (В). Термoeлектрический термометр ТСТ-282 .Назначение, размещение ,работа Практические занятия №23 1. Включение, настройка и контроль работы КРСУ. Самостоятельная работа 1. Отличия ТВaД ТВ3-117 и ТВ2-117	2 2 2 2 2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
Тема 1.24 Авиагоризонт АГБ-96.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц) 1. Авиагоризонт АГБ-96. Назначение, состав и размещение на вертолете.	2 2	

Тема 1.25 Высотомер электромеханический ВЭМ 72 Ф.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		2	
	1.	Высотомер электромеханический ВЭМ 72 Ф. Назначение, состав и размещение на вертолете	2	
Тема 1.26 Курсовая система «Гребень».	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1.	Курсовая система «Гребень», назначение, состав, работа , размещение на вертолете.	2	
	Практические занятия № 24		2	
	1.	Включение и проверка работоспособности курсовой системы «Гребень».	2	
Тема 1.27 Многофункциональн ый индикатор (МФИ)	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		2	
	1.	Многофункциональный индикатор. Назначение, размещение, состав, особенности работы .	2	
	Практические занятия № 25		4	
	1.	Система электроснабжения, управления и контроля работоспособности МФИ. Техническое обслуживание многофункционального индикатора	1	
Тема 1.28 Вспомогательные приборы более современных моделей вертолёт Ми-8.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1.	Указатель положения шага винта УП-21. Акселерометр АДП- 3.Система подвижного упора управления СПУУ-52 . Назначение, размещение, особенности работы	2	
Раздел 2. Системы автоматического управления полетом				
Тема 2.1 Введение	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		2	
	1.	Предмет и объект изучения. Задачи и порядок прохождения тем. Основные сведения о системах автоматического управления (САУП) воздушных судов (ВС), классификация САУП.	2	
Тема 2.2 Управление угловыми движениями вертолета.	Содержание(указывается перечень дидактических единиц)		2	
	1.	Статические, астатические автопилоты, законы управления, структурные схемы.	2	
Тема 2.3 Основные функциональные узлы и структурная схема автопилота.	Содержание		6	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1.	Датчики информации АП, счетно-решающие устройства, корректирующие устройства, исполнительные элементы, их назначение и решаемые задачи, структурная схема.	2	
	2.	Канал направления, структурная схема, закон управления, работа структурной схемы при стабилизации курса.	2	
	3.	Канал крена, работа схемы при стабилизации канала крена .	2	
	4.	Канал тангажа, структурная схема, законы управления, работа	2	
	схемы при стабилизации канала тангажа.			
	Практические занятия № 1-2		4	
	1	Работа структурной схемы при стабилизации высоты полета. Работа структурной схемы при стабилизации направления полета.	2	
	2	Работа структурной схемы автопилота	2	
	Содержание		4	
	1.	Канал высоты, структурная схема, закон управления, работа структурной схемы.	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7

Тема 2.4 Управление высотой и скоростью полета.	2.	Канал скорости, включение корректора задатчика скорости в схему управления, структурная схема и её работа, закон управления.	2	ПК 1.8
Тема 2.5 Рулевые приводы систем управления МИ-8	Содержание		4	
	1.	Гидроусилители КАУ-30Б Назначение, ОТД, расположение на вертолете.	2	
	2.	Гидроусилитель РА-60Б. Назначение, ОТД, отличие от КАУ- 30Б. Работа в режиме «перегонки»..	2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
Тема 2.6 Системы автоматического управления полётом, автопилот АП-34Б	Содержание		2	
	1.	Назначение, состав и размещение на вертолете блоков автопилота АП-34	2	
Тема 2.7 Назначение, устройство и работа блоков АП-34Б.	Содержание		4	
	1.	Структурные и функциональные схемы блоков АП-34Б, работа блоков,	2	
	2.	Пульт управления 6С2.390.007. Агрегат управления 6С2.399.000. Датчики угловых скоростей (ДУС) 1209К, 1209Г, 1209Е. Компенсационные датчики крена (КДК), тангажа (КДТ); изд. 3С2.553.002.	2	
	Практические занятия № 3		2	
	1.	Расположения агрегатов АП-34Б на вертолете МИ-8.	2	
Тема 2.8 Режимы работы автопилота АП-34Б.	Содержание		4	
	1.	Режимы выполнения проверок и регулирование режимов работы.	2	
	2.	Режим согласования и стабилизации. Работа каналов в режиме стабилизации.	2	
Тема 2.9. Техническая эксплуатация и обслуживание автопилота АП-34Б.	Содержание		6	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1.	1.Виды работ, выполняемые при эксплуатации АП-34Б.	2	
	2.	2.Методика проведения проверки работоспособности каналов АП-34Б под напряжением при выключенной гидросистеме.	2	
	3.	3.Методика проведения проверки работоспособности каналов АП-34Б под напряжением при включенной гидросистеме.	2	
	Практические занятия №4-5		4	
	1.	Приборы и установки, используемые при проверке автопилота АП-34Б	2	
	2.	Сроки и порядок выполнения регламентных работ.	2	
Тема 2.10 Пилотажно-навигационный комплекс ПНК-8	Содержание		2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1.	ПНК-8.Назначение, устройство, применение в авиации. Комплект и его назначение. Принципиальная схема.	2	
Тема 2.11 Пилотажно-навигационный комплекс ПНК-171	Содержание		4	
	1.	ПНК-171.Назначение, устройство, применение в авиации. Принципиальная схема. Технические характеристики.	2 2	
		Консультация	12	
Раздел 3. Бортовые радиоэлектронные системы Тема 3.1 Введение	Содержание		2	
	1.	Виды БРЭС. Основные сведения о радиоэлектронном оборудовании (РЭО) воздушных судов.	2	
	Содержание		2	ПК 1.1, ПК 1.2

Тема 3.2 Оборудование средств внутрисамолётной связи	1.	Назначение внутренней связи и средства ее обеспечения.	2	ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
		Взаимодействие средств внутренней и внешней связи.		
Тема 3.3 Самолетное переговорное устройство СПУ-7	Содержание		2	
	1.	Назначение СПУ-7, выполняемые задачи, характеристики, принцип действия	2	
Тема 3.4 Бортовые магнитофоны и речевые информаторы.	Содержание		2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1.	Магнитофон МС-6, МН-61, П-503, П-507. Речевой информатор РИ-65-Б, « Алмаз-М».	2	
	Практические занятия № 1		2	
	1	Подготовка к включению, включение и проверка исправности магнитофонов и речевых информаторов.	2	
Тема 3.5 Оборудование средств внешней связи	Содержание		2	
	1.	Назначение внешней связи, принцип внешней связи и ее особенности.	2	
	Практические занятия №2		2	
	1.	Сигналы радиотелеграфной азбуки	2	
Тема 3.6 Командная радиостанция «Баклан-20»	Содержание		2	
	1.	Назначение, состав, размещение на вертолете Ми-8, тактико- технические характеристики	2	
	Практические занятия № 3		2	
	1	Включение, установка частот, проверка работоспособности радиостанции Баклан-20	2	
Тема 3.7 Связная радиостанция «Ядро- 1».	Содержание		2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1.	Назначение, состав, размещение на вертолете Ми-8, тактико- технические характеристики.	2	
	Практические занятия № 4		2	
	1	Включение, установка частот, проверка работоспособности радиостанции Ядро-1	2	
Тема 3.8 Аварийные радиомаяки АРМ-406, ПАРМ-406.	Содержание		2	
	1.	Назначение, состав, размещение на вертолете Ми-8, тактико- технические характеристики	2	
	Практические занятия №5		2	
	1	Включение , проверка работоспособности аварийного радиомаяка.	2	
Тема 3.9 Автоматические радиокомпасы	Содержание		2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8
	1.	Назначение, состав, размещение на вертолете Ми-8, тактико- технические характеристики. Структурная схема, принцип работы. Техническое обслуживание и эксплуатация.	2	
	Практические занятия №6		2	
	1	Подготовка, включение, установка частот, проверка работоспособности , применение, техническое обслуживание АРК-9, АРК-15	2	
Тема 3.10 Коротковолновые автоматические радиокомпасы АРК- У2 , АРК- УД	Содержание		2	
	1.	Назначение, состав, размещение на вертолете Ми-8, тактико- технические характеристики. Структурная схема, принцип работы. Техническое обслуживание и эксплуатация	2	
	Практические занятия № 7		2	
	1	Включение, установка частот, проверка работоспособности, применение, техническое обслуживание АРК-У2, АРК-УД	2	

Тема 3.11 Радиодевиация, радиодевиационные работы	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8	
	1.	Понятие радиодевиация, причины возникновения и влияние на безопасность полетов. Определение радиодевиации на вертолетах Ми-8.	2		
	Практические занятия № 8 Проведение радиодевиационных работ		2		
Тема 3.12 Доплеровские измерители скорости и угла сноса(ДИСС).	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		2		
	1.	Назначение, состав, размещение на вертолете Ми-8,тактико- технические характеристики.	2		
	Практические занятия № 9		2		
	1	. Работа с аппаратурой ДИСС-15.	2		
Тема 3.13 Радиовысотомеры	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		2	ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8	
	1.	Радиовысотомер РВ-3(А-037)Назначение, состав, размещение на вертолете Ми-8,тактико-технические характеристики.	2		
	Практические занятия №10		2		
	1	Включение в работу радиовысотомера РВ-3(А-037).	2		
Тема 3.14 Самолётные радиолокационные ответчики	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		1		
	1.	Принцип построения радиоответчиков. Система “Кремний-2м”	1		
	Практические занятия № 11		2		
	1	Анализ взаимодействия современных средств оповещения пилотажно-навигационного оборудования и систем управления воздушным движением (УВД).	2		
Тема .15 Метеонавигационные радиолокационные станции (РЛС) и системы посадки.	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		1		
	1.	Структурная схема, принцип работы РЛС и назначение, конструкция ,принцип работы систем посадки	1		
	Практические занятия № 12		3		
	1	Подготовка, включение, проверка, работа бортовых метеорадиолокаторов 8А-813(Контур-10 и Контур -10Ц).	2		
	2.	Подготовка к полетам, проверки и работа Курс-МП и др., а также средств объективного контроля.	1		
		Консультация	2		
		Экзамен	4		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 01			47		
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы – 98 часов Расположение технических отсеков вертолѐта МИ8-Т. Пилотажно-навигационные приборы и КРСУ вертолѐта Ми8-Т. Параметры выводимые на приборы контроля работы СУ. Перспективные направления модернизации систем электрифицированного оборудования воздушных судов Анализ авиационных происшествий произошедших по вине неисправного электрифицированного оборудование воздушных судов Элементы СНО используемые при ТО электрифицированного Системы электроснабжения используемые при эксплуатации электрифицированного оборудования ВС оборудования воздушных судов. Меры безопасной эксплуатации и ТО электрифицированного оборудования воздушных судов Особенности размещения элементов внешнего светотехнического оборудования на различных ВС. Физические законы преобразования электрической энергии. Меры безопасности при проверке работоспособности и эксплуатации трансформаторов Аппаратура управления и кнтроля работы авиационных генераторов. Меры безопасности при техническом обслуживании и эксплуатации авиационных генераторов. Особенности условий работы электродвигателей. Влияние климатических факторов на надёжность работы авиационных электродвигателей. Структурные схемы авиационных электродвигателей?				ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5, ПК 1.7 ПК 1.8	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МДК

3.1 Материально-техническое обеспечение

Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

Основное оборудование: Количество посадочных мест - 25 шт., комплект мебели (стол и стул) для преподавателя - 1 шт., мультимедийное оборудование 1 шт., экран - 1 шт., проектор - 1 шт, доска маркерная, экран, стенды - 4 шт.

Программное обеспечение: MS Windows7 Pro SP1 64-bit Russian OEM; Microsoft Office Prof Plus 2007 Rus; Google Chrome, свободное; Adobe Acrobat Reader, свободное; Adobe Flash Player, свободное; 7-Zip 18.01 (x64), свободное.

Лаборатория электротехники, приборов и электрооборудования летательных аппаратов.

Основное оборудование: Количество посадочных мест - 16 шт., комплект мебели (стол и стул) для преподавателя - 1 шт., мультимедийное оборудование - 1 шт., доска маркерная, экран, оборудование для проведения лабораторных занятий (оптика, динамика, электростатика) в комплекте – 15 шт., стационарный лабораторный стенд по электротехнике - 4 шт., тренажер самолета А320 - 1 шт., стенд для проверки авиационных приборов, стенд для проверки бортовых пилотажно-навигационных комплексов, образцы технической документации, макеты генераторов, двигателей, преобразователей, коммутационной и защитной аппаратуры.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office ProPlus 2010, Russian Acdmc; СПС КонсультантЮрист: Версия Проф; Adobe Acrobat Reader; Google Chrome; Adobe, Flash Player; 7-Zip 18.01 (x64).

Помещение для самостоятельной и воспитательной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Основное оборудование: Рабочие места на базе компьютерной техники с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВВГУ: комплекты учебной мебели (столы и стулья) – 20 шт., персональные компьютеры (облачные мониторы) - 20 шт; доска маркерная - 1шт., телевизор LG 60 дюймов на подставке с колесиками.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc; СПС КонсультантЮрист: Версия Проф; Adobe Acrobat Reader; Google Chrome; Adobe Flash Player; 7-Zip 18.01 (x64).

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы междисциплинарного курса библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Попов, В. М. Приборное оборудование воздушных судов: аналоговые и цифровые пилотажно-навигационные комплексы: учебник / В. М. Попов. — Москва: КноРус, 2026. — 323 с. — ISBN 978-5-406-15633-9. — URL: <https://book.ru/book/961265>;

2. Радиолокация. Распространение радиоволн. Аэрорадионавигация: научно-популярное издание / под ред. А. И. Козлова; Московский государственный технический университет гражданской авиации. - 5-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 196 с. - ISBN 978-5-394-05250-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2128231>;

3. Соловов, А. В. Конструкция самолетов: фундаментальные основы и классика типовых решений: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Соловов, А. А. Меншикова. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 385 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-15898-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589200>.

Дополнительная литература

1. Болелов, Э. А. Системы наблюдения, навигации и посадки гражданской авиации: учебное пособие / Э. А. Болелов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 304 с. - ISBN 978-5-9729-1711-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170902>;
2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебник / В. А. Бондаренко, С. И. Евтушенко, В. А. Лепихова [и др.]. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2026. — 224 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01929-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2218843>.

Электронные ресурсы

1. Информационно-справочная система «Консультант Плюс» — <http://www.consultant.ru/>
2. Профессиональная база данных: "Открытая база ГОСТов"/ Режим доступа: <http://standartgost.ru/>, доступ свободный
3. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
4. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина (база данных различных профессиональных областей) Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>, доступ свободный

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ МДК (МОДУЛЯ)

Начиная изучение дисциплины, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом.

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности. Кроме того, для расширения и углубления знаний по дисциплине целесообразно использовать публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеках вуза. Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекций и практических занятий, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу.

4.1 Методические рекомендации обучающимся по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации, закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений.

Для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине необходимо отвечать на вопросы для самоконтроля. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала.

При подготовке к практическому занятию особое внимание необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Перед консультацией, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение тестов, кейсовых заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в форме презентационных материалов, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие темам лекций.

4.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: Классификацию приборов: принципы работы пилотажных (высота, скорость, авиагоризонт) и навигационных (курс, координаты) приборов. Гироскопические системы: теорию гироскопа и устройство гировертикалей, курсовых систем	Результат считается достигнутым, если обучающийся: Безошибочно объясняет физику работы: например, понимает, почему при закладывании виража авиагоризонт может иметь погрешность (прецессия). Свободно читает логические схемы: понимает, какие сигналы (цифровые	Экспертное наблюдение и оценивание знаний на теоретических и практических занятиях. Оценка письменных

<p>(ГМК, БСК) и инерциальных систем (ИРС).</p> <p>Аэрометрические системы: принципы измерения высотно-скоростных параметров на основе статического и динамического давления воздуха (СВС).</p> <p>Автоматическое управление: устройство и логику работы автопилотов (АП) и систем автоматического управления (САУ) по каналам тангажа, крена и курса.</p> <p>Информационные системы: принципы работы «стеклянной кабины» (МФИ), систем предупреждения столкновений (TCAS) и близости земли (EGPWS).</p> <p>Спутниковые системы: основы работы бортовой аппаратуры ГЛОНАСС/GPS и их интеграцию в общий комплекс.</p> <p>Уметь:</p> <p>Выполнять проверку на борту: проводить предполетный и регламентный контроль работоспособности ПНК с помощью встроенных средств контроля (ВСК).</p> <p>Работать с КПА: использовать контрольно-проверочную аппаратуру для имитации сигналов давления (установки типа КПУ) и угловых перемещений.</p> <p>Нивелировать и юстировать: производить согласование датчиков и указателей, устранять девиацию магнитных компасов.</p> <p>Анализировать отказы: по кодам ошибок на дисплеях или поведению приборов определять неисправный блок или датчик.</p> <p>Демонтировать и монтировать: правильно заменять блоки ПНК, соблюдая правила обращения с точными и хрупкими механизмами.</p> <p>Проверять герметичность: проводить проверку систем статического и динамического давления на отсутствие утечек.</p>	<p>или аналоговые) передаются от вычислителя системы воздушных сигналов (СВС) в автопилот.</p> <p>Знает допуски и нормы: помнит предельные значения погрешностей (например, допустимое расхождение показаний двух высотомеров).</p> <p>Владеет терминологией: правильно использует названия блоков и систем на русском и (часто) английском языках.</p> <p>2. Критерии оценки практической подготовки (Умения)</p> <p>Результат считается положительным, если студент демонстрирует:</p> <p>Технологическую дисциплину: строго соблюдает последовательность действий, прописанную в РО (Регламенте обслуживания).</p> <p>Бережное обращение с матчастью: понимает хрупкость гироскопических и мембранных механизмов (отсутствие ударов, резких рывков давления).</p> <p>Точность измерений: умеет правильно снять показания с контрольно-проверочной аппаратуры (КПА) и сравнить их с эталонными значениями.</p> <p>Навык дефектации: может отличить «плавающий» отказ (неустойчивый контакт) от полного выхода блока из строя.</p> <p>3. Критерии профессиональных компетенций (Итоговый результат)</p> <p>Это интегральный показатель, который проверяется на квалификационном экзамене:</p> <p>Самостоятельность: способность выполнить проверку системы от начала до конца без подсказок преподавателя.</p> <p>Скорость принятия решений: умение быстро найти нужный раздел в Руководстве по технической эксплуатации (РЭ) при возникновении неисправности.</p> <p>Ответственность: понимание того, что неверно настроенный датчик угла атаки или курса может привести к авиационному происшествию.</p>	<p>практических заданий.</p> <p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Ответы на промежуточной аттестации</p>
--	---	--

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Владивостокский государственный университет»
филиал ФГБОУ ВО ВВГУ в г. Артеме

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по междисциплинарному курсу

МДК.01.03 Пилотажно-навигационные комплексы воздушных судов
по профессиональному модулю ПМ.01 «Техническая эксплуатация
электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов»

программы подготовки специалистов среднего звена

**25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и
пилотажно-навигационных комплексов**

Форма обучения: очная

1 Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу междисциплинарного курса МДК.01.03 Пилотажно-навигационные комплексы воздушных судов.

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта или экзамена.

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК	Код результата обучения	Наименование результата обучения
ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 1.7 ПК 1.8	31	Классификацию приборов: принципы работы пилотажных (высота, скорость, авиагоризонт) и навигационных (курс, координаты) приборов.
	32	Спутниковые системы: основы работы бортовой аппаратуры ГЛОНАСС/GPS и их интеграцию в общий комплекс
	33	Информационные системы: принципы работы «стеклянной кабины» (МФИ), систем предупреждения столкновений (TCAS) и близости земли (EGPWS)
	34	Автоматическое управление: устройство и логику работы автопилотов (АП) и систем автоматического управления (САУ) по каналам тангажа, крена и курса
	35	Аэрометрические системы: принципы измерения высотно-скоростных параметров на основе статического и динамического давления воздуха (СВС).
	36	Гироскопические системы: теорию гироскопа и устройство гировертикалей, курсовых систем (ГМК, БСК) и инерциальных систем (ИРС).
	У1	Выполнять проверку на борту: проводить предполетный и регламентный контроль работоспособности ПНК с помощью встроенных средств контроля (ВСК).
	У2	Работать с КПА: использовать контрольно-проверочную аппаратуру для имитации сигналов давления (установки типа КПУ) и угловых перемещений
	У3	Нивелировать и юстировать: производить согласование датчиков и указателей, устранять девиацию магнитных компасов
	У4	Анализировать отказы: по кодам ошибок на дисплеях или поведению приборов определять неисправный блок или датчик
	У5	Демонтировать и монтировать: правильно заменять блоки ПНК, соблюдая правила обращения с точными и хрупкими механизмами
	У6	Проверять герметичность: проводить проверку систем статического и динамического давления на отсутствие утечек

3 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (по бальной системе. Максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.)

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на зачете / экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: собеседование, устное сообщение, диспут, дискуссия, коллоквиум)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: реферат, эссе, конспект, контрольная работа, расчетно-графическая работа, письменный отчет по лабораторной работе, портфолио, доклад (сообщение), в том числе выполненный в форме презентации, творческое задание, курсовая работа).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графическая работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и \geq	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене

(оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационные вопросы

1. **Какой прибор измеряет высоту полета на основе статического давления?**
 - А) Радиовысотомер
 - Б) Барометрический высотомер
 - В) Вариометр
2. **Что измеряет вариометр?**
 - А) Угол тангажа
 - Б) Вертикальную скорость набора или снижения
 - В) Путевую скорость
3. **Для чего нужен обогрев приемника воздушного давления (ПВД)?**
 - А) Для охлаждения набегающего потока
 - Б) Для предотвращения обледенения и закупорки отверстий
 - В) Для повышения точности измерения температуры
4. **Какое давление подается внутрь anerоидной коробки высотомера?**
 - А) Полное
 - Б) Статическое
 - В) Динамическое
5. **Указатель скорости (УС) работает на основе измерения:**
 - А) Разности между полным и статическим давлением
 - Б) Только статического давления
 - В) Температуры торможения потока
6. **Что такое «число Маха»?**
 - А) Скорость относительно земли
 - Б) Отношение истинной воздушной скорости к скорости звука
 - В) Угол отклонения от курса
7. **Прибор, объединяющий измерение высоты, скорости и числа М, называется:**
 - А) Автопилот
 - Б) Система воздушных сигналов (СВС)
 - В) Курсовертикаль
8. **Как изменится показание барометрического высотомера при подъеме вверх?**
 - А) Увеличится
 - Б) Уменьшится
 - В) Не изменится
9. **Зачем в высотомере устанавливается шкала давлений?**
 - А) Для измерения давления в кабине
 - Б) Для учета атмосферного давления аэродрома (выставления «0»)
 - В) Для контроля герметичности фюзеляжа
10. **Какая ошибка возникает в СВС при обледенении статического порта?**
 - А) Замораживание показаний высоты при наборе/снижении
 - Б) Резкое увеличение скорости
 - В) Отказ гироскопов
11. **Основное свойство гироскопа с тремя степенями свободы:**
 - А) Способность вращаться только в одну сторону
 - Б) Способность сохранять направление оси в пространстве
 - В) Измерение атмосферного давления
12. **Для чего предназначен авиагоризонт?**
 - А) Для определения сторон света
 - Б) Для определения углов крена и тангажа
 - В) Для измерения высоты
13. **Что такое прецессия гироскопа?**

- А) Остановка гиromотора
 - Б) Движение оси гироскопа под действием внешней силы
 - В) Вибрация корпуса прибора
14. **Назначение курсовой системы (типа ГМК):**
- А) Измерение угловых скоростей
 - Б) Определение и индикация курса ВС
 - В) Управление закрылками
15. **Режим ГПК (гирополукомпас) в курсовой системе используется для:**
- А) Полетов в районах магнитных аномалий и высоких широтах
 - Б) Определения высоты
 - В) Автоматической посадки
16. **Чувствительным элементом магнитного компаса является:**
- А) Магнитная стрелка (картушка)
 - Б) Вакуумная коробка
 - В) Лазерный луч
17. **Для чего нужна маятниковая коррекция в авиагоризонте?**
- А) Для разгона гиromотора
 - Б) Для удержания оси гироскопа в направлении истинной вертикали
 - В) Для измерения скорости
18. **Инерциальная навигационная система (ИРС) позволяет определять:**
- А) Только высоту
 - Б) Координаты, скорость и углы ориентации без внешних сигналов
 - В) Только расстояние до радиомаяка
19. **Какое питание чаще всего требуется для авиационных гиromоторов?**
- А) 27 В постоянного тока
 - Б) 36 В 400 Гц трехфазного переменного тока
 - В) 220 В 50 Гц
20. **«Завал» авиагоризонта может произойти из-за:**
- А) Превышения допустимых углов маневра или отказа питания
 - Б) Слишком высокой скорости полета
 - В) Полета над морем
21. **Основная задача автопилота:**
- А) Только запуск двигателей
 - Б) Стабилизация углового положения и управление траекторией ВС
 - В) Выдача голосовых команд пассажирам
22. **Исполнительным механизмом в канале управления является:**
- А) Датчик курса
 - Б) Рулевая машина (сервопривод)
 - В) Кнопка на штурвале
23. **Демпфирование колебаний самолета — это:**
- А) Гашение резких колебаний ВС для плавности полета
 - Б) Увеличение скорости
 - В) Выпуск шасси
24. **Канал тангажа автопилота управляет:**
- А) Элеронами
 - Б) Рулем высоты
 - В) Рулем направления
25. **Режим «Стабилизация высоты» удерживает:**
- А) Постоянный угол наклона
 - Б) Заданную барометрическую высоту
 - В) Постоянную скорость
26. **Для чего нужна кнопка «Совмещенное управление» (СУ)?**
- А) Для полной остановки автопилота

- Б) Для вмешательства пилота в управление без выключения автопилота
 - В) Для связи с диспетчером
27. **Что такое «автомат тяги»?**
- А) Система управления тормозами
 - Б) Система автоматического регулирования режима работы двигателей
 - В) Прибор для выпуска парашюта
28. **Система автоматической посадки обеспечивает управление:**
- А) Только до высоты 100 метров
 - Б) Вплоть до касания ВПП и пробега
 - В) Только при ясной погоде
29. **К какому отказу приведет заклинивание рулевой машины?**
- А) К невозможности управления данным рулем (жесткая связь)
 - Б) К пожару в кабине
 - В) К отключению радиосвязи
30. **Признак включения автопилота в кабине:**
- А) Мигание фар
 - Б) Световая индикация на панели управления (табло)
 - В) Звуковой сигнал «Сирена»

Блок 4: Техническая эксплуатация и диагностика

31. **Что такое «встроенный контроль» (ВСК/ВІТ)?**
- А) Проверка приборов техником вручную
 - Б) Самодиагностика системы при включении или в полете
 - В) Проверка документов
32. **Перед проверкой ПНК под напряжением необходимо:**
- А) Слить топливо
 - Б) Убедиться в наличии заземления ВС и правильности напряжений питания
 - В) Снять все приборы с борта
33. **Проверка герметичности системы статического давления проводится:**
- А) Методом создания избыточного давления или вакуума и слежения за утечкой
 - Б) Путем заливки воды в трубки
 - В) Визуально через стекло
34. **Зачем нужна контровка ШР (разъемов) на блоках ПНК?**
- А) Чтобы их не украли
 - Б) Для предотвращения самоотвинчивания от вибрации
 - В) Для герметичности электрического контакта
35. **Основной документ для выполнения регламентных работ:**
- А) Учебник по навигации
 - Б) Регламент технического обслуживания (РО) конкретного типа ВС
 - В) Личный блокнот инженера
36. **Что делать, если на указателе авиагоризонта выпал флажок (сигнализатор отказа)?**
- А) Продолжить работу, это не важно
 - Б) Прекратить эксплуатацию и выявить причину (отказ питания или завал)
 - В) Заклеить флажок скотчем
37. **Допустимая погрешность прибора указана в:**
- А) Паспорте прибора или ТУ (технических условиях)
 - Б) Газете
 - В) Журнале вылетов
38. **Нивелировка — это:**
- А) Проверка геометрического положения осей агрегатов относительно осей ВС

- Б) Покраска приборов
 - В) Смена масла в гироскопах
39. Для имитации высоты и скорости при проверке ПНК на земле используют:
- А) Пылесос
 - Б) КПУ (контрольно-проверочную установку давления)
 - В) Насос для шин
40. К какой категории относится работа по замене блока ПНК?
- А) Демонтажно-монтажные работы
 - Б) Покрасочные работы
 - В) Сварочные работы

Экзаменационные билеты

Билет №1

1. **ЭО:** Классификация систем электроснабжения ВС (основные, вторичные, резервные).
2. **ПНК:** Барометрический метод измерения высоты. Устройство и принцип работы ВМ-15 (или аналога).
3. **Практика:** Порядок проверки и заземления ВС перед началом работ.

Билет №2

1. **ЭО:** Авиационные аккумуляторы (щелочные): устройство, обслуживание, основные неисправности.
2. **ПНК:** Приемники воздушного давления (ПВД): назначение, устройство, система обогрева.
3. **Практика:** Технология замены неисправного блока в кабине (работа с разъемами ШР).

Билет №3

1. **ЭО:** Генераторы постоянного тока: устройство, принцип регулирования напряжения.
2. **ПНК:** Принцип измерения воздушной скорости. Устройство указателей скорости (УС).
3. **Практика:** Проверка герметичности системы статического давления.

Билет №4

1. **ЭО:** Система генерирования переменного тока стабильной частоты (115/200В, 400 Гц).
2. **ПНК:** Вариометры: назначение и принцип измерения вертикальной скорости.
3. **Практика:** Порядок подключения наземного питания к борту (ШРАП).

Билет №5

1. **ЭО:** Аппаратура защиты бортсети: назначение и работа АЗС и предохранителей.
2. **ПНК:** Магнитный компас (КИ-13): устройство, погрешности, устранение девиации.
3. **Практика:** Проверка сопротивления изоляции проводов с помощью мегаомметра.

Билет №6

1. **ЭО:** Выпрямительные устройства (ВУ): назначение, принцип работы, охлаждение.
2. **ПНК:** Основные свойства гироскопа с тремя степенями свободы.
3. **Практика:** Методика осмотра коллекторно-щеточного узла генератора.

Билет №7

1. **ЭО:** Статические и машинные преобразователи тока (ПО, ПТ): назначение и эксплуатация.
2. **ПНК:** Авиагоризонт (АГБ, АГР): назначение, принцип работы, виды индикации.
3. **Практика:** Действия техника при обнаружении подгара в штепсельном разъеме.

Билет №8

1. **ЭО:** Дифференциально-минимальное реле (ДМР): назначение и логика работы.
2. **ПНК:** Курсовые системы (ГМК): работа в режиме магнитной коррекции (МК).
3. **Практика:** Правила контровки резьбовых соединений и разъемов на блоках ПНК.

Билет №9

1. **ЭО:** Система дистанционного управления и сигнализации (реле, контакторы).
2. **ПНК:** Работа курсовой системы в режиме гиropolукомпыаса (ГПК).
3. **Практика:** Технология зарядки и контрольно-серийного цикла (КСЦ) аккумуляторов.

Билет №10

1. **ЭО:** Светотехническое оборудование: внешние огни (БАНО, маяки) и фары.
2. **ПНК:** Системы воздушных сигналов (СВС): назначение, состав, выходные параметры.
3. **Практика:** Проверка работоспособности системы сигнализации шасси.

Билет №11

1. **ЭО:** Электротепловые противообледенительные системы (ПОС) и обогрев стекол.
2. **ПНК:** Автопилоты: назначение, основные каналы управления (тангаж, крен, курс).
3. **Практика:** Оформление записи в бортовом журнале после устранения отказа.

Билет №12

1. **ЭО:** Бортовая электрическая сеть: типы проводов, маркировка, экранирование.
2. **ПНК:** Рулевые машины (сервоприводы) в составе САУ: типы и принцип работы.
3. **Практика:** Работа с КПУ (контрольно-проверочной установкой) для проверки высотомеров.

Билет №13

1. **ЭО:** Электрооборудование системы запуска авиадвигателей.
2. **ПНК:** Инерциальные навигационные системы: принцип определения координат и скорости.
3. **Практика:** Поиск «короткого замыкания» в разветвленной цепи освещения.

Билет №14

1. **ЭО:** Вторичные сети переменного тока (36В 400Гц): получение и потребители.

2. **ПНК:** Радиовысотомеры малых высот: назначение и принцип измерения.
3. **Практика:** Замена ламп в кабине экипажа и проверка сигнализации.

Билет №15

1. **ЭО:** Распределительные устройства и шины (основные, аварийные): логика переключения.
2. **ПНК:** Система предупреждения о близости земли (EGPWS): назначение и работа.
3. **Практика:** Проверка цепей металлизации планера на переходное сопротивление.

Билет №16

1. **ЭО:** Работа генератора в режиме стартера (стартер-генераторы).
2. **ПНК:** Спутниковые навигационные системы (GPS/ГЛОНАСС): интеграция в ПНК.
3. **Практика:** Осмотр антенн навигационных систем на фюзеляже.

Билет №17

1. **ЭО:** Электродвигатели в авиационных приводах: типы и обслуживание.
2. **ПНК:** Бортовые системы регистрации информации (БСРИ): типы носителей и параметры.
3. **Практика:** Проверка исправности сигнализации «Пожар» в двигателе.

Билет №18

1. **ЭО:** Бытовое электрооборудование и системы обогрева кухонь.
2. **ПНК:** Современные системы индикации («стеклянная кабина»): МФИ и их работа.
3. **Практика:** Проверка работы системы обогрева ПВД.

Билет №19

1. **ЭО:** Защита бортового оборудования от статического электричества.
2. **ПНК:** Система предупреждения столкновений в воздухе (TCAS): логика работы.
3. **Практика:** Пользование переносным мультиметром для прозвонки фидеров питания.

Билет №20

1. **ЭО:** Требования техники безопасности при работе с высоким напряжением (115/200В).
2. **ПНК:** Комбинированные приборы ПНК: устройство и преимущества.
3. **Практика:** Разбор типичных ошибок при заполнении формуляров изделий.