

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый

проректор-проректор по

учебной работе

Н.Н.Сухих

2017 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы контроля технического состояния воздушных судов

Направление подготовки (специальность)  
25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения

Направленность программы (специализация)  
Организация технического обслуживания и ремонта  
воздушных судов

Квалификация выпускника  
инженер

Форма обучения  
очная

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы контроля технического состояния воздушных судов» является формирование знаний, умений, навыков, в том числе на основе: готовности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; умения использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; готовности осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования; готовности безопасно эксплуатировать технические системы и объекты; способности организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов; способности организовывать и осуществлять мероприятия, направленные на продление ресурсов воздушных судов. Для успешной профессиональной деятельности выпускника в области организации технического обслуживания и ремонта воздушных судов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- Владение методами теоретических и экспериментальных исследований эксплуатационных характеристик воздушных судов и систем контроля их технического состояния;
- Ознакомление с технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки для объяснения конструкции воздушных судов и авиационных двигателей;
- Применение требований воздушного законодательства для эксплуатации инфраструктуры по расшифровке систем контроля технического состояния ВС;
- Владение методами контроля технического состояния воздушных судов;
- Владение навыками безопасной эксплуатации технических систем и объектов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОШВО

Дисциплина «Системы контроля технического состояния воздушных судов» представляет собой дисциплину вариативной части профессионального цикла дисциплин (СЗ) ОПОП ВО по направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения», специализация: «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов».

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Физика», «Прикладная геометрия и инженерная графика», «Механика», «Воздушное право», «Теория транспортных процессов».

Дисциплина «Системы контроля технического состояния воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплин: «Конструкция и техническое

обслуживание воздушных судов», «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей», «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов».

Дисциплина изучается в 7 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Системы контроля технического состояния воздушных судов» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>1 Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21).</p>	<p>Знать: - основные понятия, законы и модели механики.</p> <p>Уметь: - применять законы и модели механики для оценки эксплуатационных характеристик воздушных судов и систем контроля их технического состояния.</p> <p>Владеть: - методами теоретических и экспериментальных исследований эксплуатационных характеристик воздушных судов и систем контроля их технического состояния.</p>
<p>2 Способностью и готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК-22).</p>	<p>Знать: - методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.</p> <p>Уметь: - строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.</p> <p>Владеть: - технологиями организации процесса самообразования, способами планирования,</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	организации, самоконтроля и самооценки для объяснения конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.
3 Умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач (ПК-25).	Знать: принципы и методы электрических измерений. Уметь: учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач. Владеть: методами расшифровки параметрической информации систем контроля технического состояния ВС.
4 Способностью и готовностью эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации (ПК-58).	Знать: - основы эксплуатационного содержания объектов инфраструктуры аэропортов. Уметь: - правильно применять требования воздушного законодательства для эксплуатации инфраструктуры по расшифровке систем контроля технического состояния ВС. Владеть: - способностью применять требования воздушного законодательства для эксплуатации инфраструктуры по расшифровке систем контроля технического состояния ВС.
5 Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60).	Знать: - как осуществлять проверку работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния. Уметь: - осуществлять проверку работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния. Владеть: - методами проверки работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.
6 Способностью и готовностью осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации	Знать: состав, конструкцию и марку заменяемого оборудования систем контроля технического состояния ВС. Уметь: осуществлять замену эксплуатационных и защищенных бортовых накопителей воздушных судов.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-61).	Владеть: методикой замены эксплуатационных и защищенных бортовых накопителей воздушных судов.
7 Способностью и готовностью осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать и обеспечивать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования (ПК-63).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- как осуществлять проверку технического состояния авиационной техники, как устроены системы контроля технического состояния воздушных судов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять проверку технического состояния авиационной техники используя системы контроля технического состояния воздушных судов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовностью осуществлять проверку технического состояния авиационной с помощью систем контроля технического состояния воздушных судов.</li> </ul>
8 Умением составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части (ПК-65)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила составления заявок на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правилами составления заявок на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС.</li> </ul>
9 Способностью и готовностью грамотно действовать в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с актами незаконного вмешательства в деятельность авиации (ПК-73)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы, способы и средства защиты авиационного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно действовать в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с актами незаконного вмешательства в деятельность авиации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.</li> </ul>
10 Способностью и	Знать:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>готовностью безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-77).</p>	<p>- факторы, влияющие на безопасность полетов.  Уметь:  - осуществлять безопасную эксплуатацию технических систем и объектов.  Владеть:  -навыками безопасной эксплуатации технических систем и объектов.</p>
<p>11 Способностью разрабатывать эксплуатационную документацию, регламентирующую обслуживание воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-80).</p>	<p>Знать:  - основы разработки эксплуатационной документации по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами, расшифровке бортовых устройств регистрации воздушных судов.  Уметь:  - разрабатывать эксплуатационную документацию по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами, расшифровке бортовых устройств регистрации воздушных судов.  Владеть:  - приемами разработки эксплуатационной документаций по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами, расшифровке бортовых устройств регистрации воздушных судов.</p>
<p>12 Способностью определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-83).</p>	<p>Знать:  - производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.  Уметь:  - определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.  Владеть:  - Способностью определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>
<p>13 Способностью и готовностью разрабатывать производственно-техническую</p>	<p>Знать:  - основы методики разработки производственно-технической документации в области эксплуатации воздушных судов.  Уметь:</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
документацию (ПК-86).	<p>- разрабатывать производственно-техническую документацию в области эксплуатации воздушных судов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- разработкой производственно-технической документацией в области эксплуатации воздушных судов.</p>
14 Способностью организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов (планера и силовых установок) (ПСК-9.1).	<p>Знать:</p> <p>- Формы и методы технического обслуживания воздушных судов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- организовывать и обеспечивать мероприятия по внедрению передовых форм и методов технического обслуживания и ремонта воздушных судов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- формами и методами технического обслуживания воздушных судов.</p>
15 Способностью и готовностью разрабатывать и принимать меры по сокращению простоев воздушных судов при техническом обслуживании, по предотвращению отказов в полете авиационной техники по вине инженерно-технического персонала (ПСК-9.3).	<p>Знать:</p> <p>- нормативные и методические документы, регламентирующие техническое обслуживание и ремонт воздушных судов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- разрабатывать и осуществлять мероприятия по сокращению продолжительности технического обслуживания воздушных судов и снижению его себестоимости, не ухудшающие качество технического обслуживания.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов.</p>
16 Способностью организовывать и осуществлять мероприятия, направленные на продление ресурсов воздушных судов (планера и силовых установок) (ПСК-9.5).	<p>Знать:</p> <p>- правила поддержания летной годности воздушных судов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- Организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами контроля технического состояния воздушных судов.</p>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	28,3	28,3
лекции	14	14
практические занятия	14	14
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	35	35
Промежуточная аттестация:	9	9
Контактная работа	0,3	0,3
Самостоятельная работа по подготовке к зачету	8,7	8,7

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции															Образовательные технологии	Оценочные средства	
		ПК-21	ПК-22	ПК-25	ПК-58	ПК-60	ПК-61	ПК-63	ПК-65	ПК-73	ПК-77	ПК-80	ПК-83	ПК-86	ПСК-9.1	ПСК-9.3			ПСК-9.5
Тема 1. Введение. Классификация типов систем контроля технического состояния воздушных судов применяемых в настоящее время на разных типах ВС	13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС, ИД, МРК	У
Тема 2. Историческая эволюция систем контроля и их	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС, ИД,	У



Темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции													Образовательные технологии	Оценочные средства			
		ПК-21	ПК-22	ПК-25	ПК-58	ПК-60	ПК-61	ПК-63	ПК-65	ПК-73	ПК-77	ПК-80	ПК-83	ПК-86			ПСК-9.1	ПСК-9.3	ПСК-9.5
принципов работы																		МРК	
Тема 3. Конструкция бортовых накопителей А-320, В-737.	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС, ИД, МРК	У
Тема 4. Наземные устройства обработки. Методы анализа полетной информации. Программное обеспечение системы обработки полетной информации.	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, ЛР, СРС, ИД, МРК	У
Тема 5. Программный комплекс автоматизированной обработки и экспресс-анализа» для воздушного судна типа А-319, А-320 и В-767. Программа AirFASE фирмы Teledyne для оценки техники пилотирования. Программа WirelessGroundLink.	8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИД, МРК	У
Тема 6. Концепция интегрированной модульной	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС, ИД, МРК	У

Темы, дисциплины	Количество часов	Компетенции													Образовательные технологии	Оценочные средства			
		ПК-21	ПК-22	ПК-25	ПК-58	ПК-60	ПК-61	ПК-63	ПК-65	ПК-73	ПК-77	ПК-80	ПК-83	ПК-86			ПСК-9.1	ПСК-9.3	ПСК-9.5
авионики МА фирмы ARINC. ARINC 651. Устройство флэш памяти.																			
Тема 7. Принципы функционирования датчиков. Способы и средства первичного преобразования измеряемой физической величины. Погрешности измерений.	11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		Л, ПЗ, СРС, ИЛ, МРК	У
Итого по дисциплине	68																		
Промежуточная аттестация	4																		
Всего по дисциплине	72																		

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, ИЛ – интерактивная лекция, МРК – метод развивающейся кооперации.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Введение. Классификация типов систем контроля технического состояния воздушных судов применяемых в настоящее время на разных типах ВС	2	2	-	-	4	-	8
Тема 2. Историческая эволюция систем контроля и	2	2	-	-	4	-	8

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
их принципов работы							
Тема 3. Конструкция бортовых накопителей А-320, В-737.	2	2	-	-	6	-	10
Тема 4. Наземные устройства обработки. Методы анализа полетной информации. Программное обеспечение системы обработки полетной информации.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 5. Программный комплекс автоматизированной обработки и экспресс - анализа» для воздушного судна типа А-319, А-320 и В-767. Программа AirFASE фирмы Teledyne для оценки техники пилотирования. Программа WirelessGroundLink.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 6. Концепция интегрированной модульной авионики IMA фирмы ARINC. ARINC 651. Устройство флэш памяти.	2	2	-	-	6	-	10
Тема 7. Принципы функционирования датчиков. Способы и средства первичного преобразования измеряемой физической величины. Погрешности измерений.	2	2	-	-	7	-	11
Итого по дисциплине	14	14	-	-	35	-	63
Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							72

### 5.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. Классификация типов систем контроля технического состояния воздушных судов применяемых в настоящее время на разных типах ВС.**

Необходимость использования систем контроля технического состояния воздушных судов при переходе к их эксплуатации по техническому состоянию. Состояние разработки таких систем в России и за рубежом.

Таблица известных систем и типов ВС.

Ознакомление со списком источников. Отраслевыми стандартами, руководствами по организации сбора, обработки и использования полетной информации.

Задачи объективного контроля: оценка технического состояния; предотвращение выпуска в полет неисправного ВС; оценка уровня летной подготовки экипажей ВС; расследование авиационных происшествий; данные о параметрах полета, работы контролируемых бортовых систем, силовой установки.

Виды объективного контроля: оперативный; специальный; полный. Кем и в каких целях проводится.

Классификация средств объективного контроля: Бортовые средства контроля; наземно-бортовые средства контроля; наземные средства контроля; органолептический контроль.

Бортовые устройства регистрации: CockpitVoiceRecorder (CVR); FlightDataRecorder (FDR); QuickAccessRecorder (QAR); комбинированные FDR/CVR. Время сохраняемой записи, электропитание. Защита носителя информации.

Требования к регистрируемым параметрам. Перечень обязательных параметров для самолетов с максимальной взлетной массой более 5700 кг. Перечень дополнительных параметров для самолетов с максимальной взлетной массой более 27000 кг. Перечень регистрируемых параметров для самолетов, оборудованных электронными системами отображения.

**Тема 2. Историческая эволюция систем контроля и их принципов работы.**

Работы 1940-1950-х годов.

Первое поколение, до 1960 годов САРПП-12, МСРП-12. Аналоговый принцип записи. Для МСРП-12 Количественное выражение характеристики в продолжительности записи (максимально 11/12 с). Одна магнитофонная головка.

Второе поколение (середина 1970-х годов). МСРП-64, МСРП-256. Цифровая запись. Восьмиразрядное двоичное цифровое слово. 8 головок у магнитофона. Вместо продолжительности сигнала, точность которой зависит от лентопротяжного механизма – запись наличия или отсутствия сигнала. Секунда делится на 64 а затем на 256 частей и соответствует числу параметров записываемых в секунду.

Третье поколение. В соответствии с ГОСТ1.00774-75, нормами ИКАО, рекомендациями ARINC-573, 1980-е годы. БУР-1, БУР-3, МСРП-А-01. Применение систем регистрации полетной информации для реализации методов технического обслуживания «по состоянию» (*oncondition*).

Четвертое поколение. Конец 1980-х годов. Обработка информации в полете, отображение результатов на бортовом принтере. МСРП-А-02.

Пятое поколение. К 1990-м годам. Твердотельные защищенные накопители на микросхемах флэш-памяти. БУР-ЛК, БУР-СЛ.

### **Тема 3. Конструкция бортовых накопителей А-320, В-737.**

Конструкция бортовых накопителей А-320. Блок управления полетными данными (FDIMU—FlightDataInterfaceManagementUnit) фирмы TeledyneControls, совмещение функций интерфейсного блока полетных данных FDIU - FlightDataInterfaceUnit и управления данными (DMU - DataManagementUnit). Диктофон, для записи звуковой информации (DAR - Digital Access Recorder). (PCMCIA - Personal Computer Memory Card International Association).

Конструкция бортовых накопителей В-737. Цифровой блок сбора полетных данных (DFDAU - DigitalFlightDataAcquisitionUnit). Бортовое устройство записи (FDR). Система мониторинга состояния самолета (ACMS - AircraftConditioningMonitoringSystem). Самолетная коммуникационная система адресации и сообщений (ACARS—AircraftCommunicationsAddressingandReportingSystem).

Аварийные регистраторы на самолетах А-319\320, В-767 – цифровое устройство записи полетных данных с твердотельным накопителем (SSDFDR - SolidStateDigitalFlightDataRecorder).

### **Тема 4. Наземные устройства обработки. Методы анализа полетной информации. Программное обеспечение системы обработки полетной информации.**

Наземные устройства обработки. Наземные средства контроля. Средства контроля содержания примесей в масле. Наземные средства неразрушающего контроля: магнитный; электрический; вихретоковый; радиоволновый; тепловой; оптический; радиационный; акустический; проникающими веществами.

Организация сбора и доставки накопителей полетной информации в зависимости от вида объективного контроля. Организация снятия и обработки носителей полетной информации (ПИ) с ВС, работающих в базовом аэропорту. Организация снятия и обработки носителей ПИ с транзитных ВС. Организация снятия и обработки носителей ПИ с ВС, работающих в отрыве от базового аэропорта.

Методы анализа полетной информации. Программное обеспечение системы обработки полетной информации.

Общие требования к информационному и программному обеспечению систем обработки и анализа полетной информации. Копия обрабатываемого фрагмента; тарифовочные характеристики экземпляра ВС; паспортные данные обрабатываемой копии.

**Тема 5. Программный комплекс автоматизированной обработки и экспресс - анализа» для воздушного судна типа А-319, А-320 и В-767. Программа AirFASE фирмы Teledyne для оценки техники пилотирования. Программа WirelessGroundLink.**

Программный комплекс автоматизированной обработки и экспресс - анализа» для воздушного судна типа А-319, А-320 и В-767.

Основные принципы построения алгоритмов в экспресс – анализе.

Признаки этапов и режимов полета. Параметры, отображаемые на экране компьютера в программе «экспресс-анализ».

Типовой перечень элементов контроля алгоритмов программы «экспресс анализ». Типовой перечень контроля техники пилотирования; сообщения о превышении эксплуатационных ограничений; предупреждающие сообщения о неисправности систем ВС: Выполнение полета; Система управления (механизация); Навигация; шасси. Система торможения; Двигатель и его системы. Топливная система; Пневматическая система. Система кондиционирования; Гидросистема; Противообледенительная система; Электроснабжение; противопожарная сигнализация.

Графическое подтверждение сообщений. Вид графиков на экране компьютера в программе «экспресс-анализ».

Причины недостоверности результатов «экспресс-анализа».

Система обработки полетной информации «СКАТ» для воздушного судна типа Ан-148.

Универсальная программа для оценки техники пилотирования, контроля безопасности полетов и технического состояния воздушного судна - программа AirFASE фирмы Teledyne.

Программные средства компьютерной обработки звуковой информации. Программа обработки звуковой полетной информации «ОПТ Звук».

Беспроводная наземная система передачи полетных данных на земле – WirelessGroundLink (WGL - FlightData). Основные компоненты WGL - FlightData. Электронный планшет летчика (EFB - ElectronicFlightBag) Три класса аппаратного обеспечения EFB.

Преимущества и недостатки WGL - FlightData.

**Тема 6. Концепция интегрированной модульной авионики IMA фирмы ARINC. ARINC 651. Устройство флэш памяти.**

История фирмы, ее рабочий орган Airlines Electronic Engineering Committee. Компоненты системы и основные функциональные модули IMA: процессор ядра; модуль ввода/вывода – стандартный, синхронный, асинхронный, специальный; модуль интерфейса шины данных; повторитель, его функции; маршрутизатор, его функции; шлюз и его функции; Приборы, совместимые с ARINC 629; Простые приборы; приборы отображения; концентраторы удаленных данных; Радиочастотные преобразователи.

Примеры архитектуры IMA: тип А - Функциональное разделение; В, централизованная обработка; С - логическая централизация при физическом распределении элементов; D – разделение и прозрачность функций; E – комбинация физически разделенной и централизованной архитектур. Преимущества и недостатки типов архитектур.

Отечественные концепции интегрированного авиационного оборудования.

История появления флэш памяти. Оперативную память с произвольным доступом RAM (RandomAccessMemory). Динамическая и статическая RAM. Энергонезависимые памяти ROM (Read-OnlyMemory), известная также как ПЗУ (постоянное запоминающее устройство); перезаписываемое ПЗУ (ППЗУ) или EPROM (ErasableProgrammableRead-OnlyMemory).

Устройство КМОП транзистора (К-МОП; комплементарный металлооксидный полупроводник или другое название КМДП комплементарный металл-диэлектрик полупроводник); англ. CMOS, Complementary-symmetry/metal-oxidesemiconductor).

Устройство транзистора с плавающим затвором. Помещение заряда на плавающий затвор (процесс записи) методом инъекции горячих электронов (CHE-ChannelHotElectrons), и методом туннелирования Фаулера-Нордхейма.

Двухтранзисторная ячейка памяти  
Архитектуры NOR и NAND.

**Тема 7. Принципы функционирования датчиков. Способы и средства первичного преобразования измеряемой физической величины. Погрешности измерений.**

Статические характеристики источников движущих сил и моментов. Статические характеристики источников противодействующих позиционных сил и моментов. Статические характеристики источников противодействующих скоростных сил и моментов (демпферов). Расчет статических характеристик приборов и датчиков. Соединения звеньев: параллельное, последовательное, встречно-параллельное.

Способы преобразования неэлектрических величин в электрические. Активное и пассивное преобразование. Виды первичных преобразователей. Эффекты и чувствительные элементы, используемые для первичного преобразования. Чувствительные элементы с пневматическим выходным сигналом. Чувствительные элементы с электрическим выходным сигналом. Пьезоэлектрические чувствительные элементы. Электродинамические чувствительные элементы. Термопары. Фотодиоды. Пассивные чувствительные элементы. Резистивные чувствительные элементы. Реостатные датчики. Тензорезисторы. Элементы Холла и магнитосопротивления. Чувствительные элементы, сопротивление которых изменяется под воздействием света. Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы. Индуктивные чувствительные элементы. Чувствительные элементы с подвижным якорем. Чувствительные элементы с поперечным перемещением якоря. Емкостные чувствительные элементы. Чувствительные элементы с изменяющимся зазором. Чувствительные элементы с изменяющейся площадью пластин. Чувствительные элементы с изменяемой диэлектрической проницаемостью зазора. Измерительные преобразователи с электронным цифровым выходным сигналом. Перспективные принципы функционирования датчиков физических величин.

Погрешности отображения (преобразования) физической величины. Номинальная характеристика чувствительного элемента. Систематическая погрешность измерения. Дрейф выходного сигнала чувствительного элемента.

Современный подход к определению погрешностей информационно-измерительных систем. Недостатки традиционного подхода к определению точности функционирования каналов. Принципы комплексного подхода к решению проблемы достоверного определения погрешностей информационно-измерительных систем. Концепция неопределённости измерений.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Классификация типов систем контроля технического состояния воздушных судов применяемых в настоящее время на разных типах ВС.	2
2	Практическое занятие №2. Историческая эволюция систем контроля и их принципов работы.	2
3	Практическое занятие 3. Конструкция бортовых накопителей А-320, В-737.	2
4	Практическое занятие №4. Наземные устройства обработки. Методы анализа полетной информации. Программное обеспечение системы обработки полетной информации.	2
5	Практическое занятие №5. Программный комплекс автоматизированной обработки и экспресс - анализа» для воздушного судна типа А-319, А-320 и В-767.	2
6	Практическое занятие №6. Концепция интегрированной модульной авионики IMA фирмы ARINC. ARINC 651. Устройство флэш памяти.	2
7	Практическое занятие №7. Принципы функционирования датчиков. Способы и средства первичного преобразования измеряемой физической величины. Погрешности измерений..	2
Итого по дисциплине		14

#### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.



## 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Классификация типов систем контроля технического состояния воздушных судов.</p> <p>Подготовка к устному опросу [1-9]</p>	4
2	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям).</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Историческая эволюция систем контроля и их принципов работы.</p> <p>Подготовка к устному опросу [1-9]</p>	4
3	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям).</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Конструкция бортовых накопителей А-320, В-737</p> <p>Подготовка к устному опросу [1-9]</p>	6
4	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Методы анализа полетной информации.</p> <p>Программное обеспечение системы обработки полетной информации.</p> <p>Подготовка к устному опросу [1-9]</p>	4
5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам,</p>	4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Программный комплекс автоматизированной обработки и экспресс - анализа» для воздушного судна типа А-319, А-320 и В-767. Подготовка к устному опросу [1-9]	
6	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Концепция интегрированной модульной авионики IMA фирмы ARINC. ARINC 651. Устройство флэш памяти. Подготовка к устному опросу [1-9]	6
7	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Принципы функционирования датчиков. Способы и средства первичного преобразования измеряемой физической величины. Погрешности измерений. Подготовка к устному опросу [1-9]	7
Итого по дисциплине:		35

### 5.7 Курсовые работы(проекты)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература

1 Ипполитов С.В., Методы и средства объективного контроля: учебное пособие/ С.В. Ипполитов В.Л. Кучевский, В.Т. Юдин. – Воронеж: Издание Военного авиационного инженерного университета, 2008. – 239 с. Количество экземпляров 0. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://doc.knigi-x.ru/22metodichka/125397-1-ministerstvo-oboroni-rossiyskoy->

federacii-voenniy-aviacionniy-inzhenerniy-universitet-ippolitov-vlkuchevskiy-yudin-met.php, свободный (дата обращения: 24.05.2017)

2 **Руководство по организации сбора, обработки и использования полетной информации в авиапредприятиях гражданской авиации Российской Федерации.** — М.: Воздушный транспорт, 2001. - 80с. Количество экземпляров 0. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.flysafety.ru/files/rposoiipivagarf.pdf>, свободный (дата обращения: 24.05.2017)

3 **Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения : учебник для СПО / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин.** — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2008. — 336 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/8C0AA801-223D-41BD-A259-95CCB765B073](http://www.biblio-online.ru/book/8C0AA801-223D-41BD-A259-95CCB765B073), свободный (дата обращения: 24.05.2017)

б) дополнительная литература

4 **Федеральные авиационные правила по организации объективного контроля в государственной авиации.** Москва, 2001. — 21 с. Количество экземпляров 0. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://dokipedia.ru/document/5179414>, свободный (дата обращения: 24.05.2017)

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

5 **Интернет-архив «Авиационная библиотека»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://civilavia.info/>, свободный (дата обращения 24.05.2017).

6. **Онлайн переводчик Lingvo** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.lingvo.ru](http://www.lingvo.ru), свободный (дата обращения 20.05.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

7 **КонсультантПлюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 20.05.2017).

8 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

9 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный.

7 **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса в кабинетах (аудиториях) 360, 364, 367 кафедры № 24 СПбГУ ГА имеются мультимедийные комплексы (ноутбук, проектор, мобильный экран), плакаты, чертежи разрезов двигателей АИ-25, Д-30, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117, ТВ7-117, ПС-90А, CFM56-5B; SaM-146 и разрезы авиационных газотурбинных двигателей АИ-25, НК-8-24, НК-86, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117.

Аудитории кафедры № 24 СПбГУГА, оборудованны для проведения практических работ средствами оргтехники с выходом в Интернет.

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft PowerPoint, используются при проведении лекционных и практических занятий. Ауд.360, 364, 367 имеют мультимедиа проекторы PLC-XU58.

Экспериментальный стенд на базе авиационных двигателей АИ-25 и АИ-9 – расположен в корпусе на МИСе (СПб, ул. Пилотов, 44);

Лекции и практические задания в электронном и печатном виде по каждому предмету, а также сопутствующие дополнительные материалы, необходимые для подготовки проведения учебных занятий находятся на кафедре 24 «Авиационной техники и диагностики».

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows Office Standard 2007.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Системы контроля технического состояния воздушных судов» используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

По всем темам проводятся интерактивные лекции в форме проблемных лекций в общем количестве 10 часов. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Также интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением), которые проводятся по всем темам в общем количестве 24 часа.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в конструкции систем воздушных судов и авиационных двигателей. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере технической эксплуатации и обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей.

Рассматриваемые в рамках практического занятия проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки специалиста по специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Системы контроля технического состояния воздушных судов».

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

**9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы (п. 5.6). Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета на 7 семестре. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет. К моменту сдачи зачета должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

### **9.1. Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая система текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия оценивается положительно в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Оценивается отрицательно в том случае, если обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, дает не полный ответ при наводящих вопросах, отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

К зачету допускаются студенты, получившие «зачтено» за участие в устных опросах по крайней мере на 50 % лекционных занятий.

По итогам освоения дисциплины «Системы контроля технического состояния воздушных судов» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические вопросы из перечня. К зачету допускаются студенты,

выполнившие все требования учебной программы. Зачет принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Зачет является заключительным этапом изучения дисциплины «Системы контроля технического состояния воздушных судов» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций: ПК-21; ПК-22; ПК-25; ПК-58; ПК-60; ПК-61; ПК-63; ПК-65; ПК-73; ПК-77; ПК-80; ПК-83; ПК-86; ПСК-9.1; ПСК-9.3; ПСК-9.5.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением зачета, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Зачет проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами на 7 семестре, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на зачет, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Билеты для зачета содержат три вопроса по теоретической части дисциплины.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи зачета, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы. В итоге проведенного зачета студенту выставляется зачет в случае как минимум удовлетворительного ответа на все три вопроса. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления зачетной ведомости и зачетной книжки.

В итоге проведенного зачета студенту выставляется «зачтено» или «не зачтено».

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

#### **Примерный перечень вопросов для проведения входного контроля:**

Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам: «Математика», «Информатика», «Физика», «Прикладная геометрия и инженерная графика», «Механика»

*«Математика»:*

1 Определение производной функции, ее геометрический смысл.

Извлечь корень:

2  $\sqrt[3]{8(a^3)^5b^6}$

Упростить выражение:

3  $\frac{a^3 - ab^2}{ab + b^2}$

Упростить выражение:

4  $\frac{x^{-2} - y^{-2}}{x^{-1} + y^{-1}}$

*«Информатика»:*

1 Информатизация общества и место информатики в современном мире.

2 Особенности современных компьютеров и их развитие.

3 Прикладное программное обеспечение как инструмент решения функциональных задач.

*«Физика»:*

1 Гармонические колебания и их параметры.

2 Сложение колебаний одинаковой и различных частот, направленных вдоль одной прямой.

3 Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

4 Собственная частота.

*«Прикладная геометрия и инженерная графика»:*

1 Что называется масштабом?

2 Какие сечения предпочтительнее вынесенные или наложенные?

3 Какой конструкторский документ является основным для детали?

*«Механика»:*

1 Теорема о движении центра масс механической системы. Законы сохранения движения центра масс.

2 Координаты центра параллельных сил. Центр тяжести тела.

3 Тело массой 2 кг от толчка поднимается по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью 2 м/с. Определить работу силы тяжести на пути, пройденном телом до остановки.

*«Теория транспортных процессов»*

1 Формы государства.

2 Трудовой договор. Порядок заключения и расторжения.



- 3 Понятие административного права, его предмет, источники, субъекты и принципы.

*«Воздушное право»*

- 1 Система воздушного права, его предмет и методы.
- 2 Воздушное право как комплексная отрасль российского права.
- 3 Дайте определение понятий: «источник права», «нормативно-правовой акт», «подзаконный нормативный акт», «нормативный договор», «ведомственный акт», «юридический прецедент», «правовой обычай».

**9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Этапы формирования компетенций	Показатели	Критерии
1 Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21).		
Знать: основные понятия, законы и модели физики, механики.	Знать: основные понятия, законы и модели физики, механики.	Знать: основные понятия, законы и модели физики, механики.
Уметь: применять - законы и модели физики, механики для оценки эксплуатационных характеристик воздушных судов и систем контроля их технического состояния.	Уметь: применять - законы и модели физики, механики для оценки эксплуатационных характеристик воздушных судов и систем контроля их технического состояния.	Уметь: применять - законы и модели физики, механики для оценки эксплуатационных характеристик воздушных судов и систем контроля их технического состояния.
Владеть: методами теоретических и экспериментальных исследований эксплуатационных характеристик воздушных судов и систем контроля их технического состояния.	Владеть: методами теоретических и экспериментальных исследований эксплуатационных характеристик воздушных судов и систем контроля их технического состояния.	Владеть: методами теоретических и экспериментальных исследований эксплуатационных характеристик воздушных судов и систем контроля их технического состояния.
2 Способностью и готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК-22).		

Знать: методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.	Знать: методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.	Знать: методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.
Уметь: строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.	Уметь: строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.	Уметь: строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.
Владеть: технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки для объяснения конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.	Владеть: технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки для объяснения конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.	Владеть: технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки для объяснения конструкции воздушных судов и авиационных двигателей.
3 Умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач (ПК-25).		
Знать: принципы и методы электрических измерений	Знать: принципы и методы электрических измерений	Знать: принципы и методы электрических измерений
Уметь: учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.	Уметь: учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.	Уметь: учитывать данные о летно-технических характеристиках воздушных судов при решении профессиональных задач.
Владеть: методами расшифровки параметрической информации систем контроля технического состояния ВС.	Владеть: методами расшифровки параметрической информации систем контроля технического состояния ВС.	Владеть: методами расшифровки параметрической информации систем контроля технического состояния ВС.
4 Способностью и готовностью эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации (ПК-58).		
Знать: основы эксплуатационного содержания объектов инфраструктуры аэропортов.	Знать: основы эксплуатационного содержания объектов инфраструктуры аэропортов.	Знать: основы эксплуатационного содержания объектов инфраструктуры аэропортов.

Уметь: правильно применять требования законодательства для эксплуатации инфраструктуры по расшифровке систем контроля технического состояния ВС.	Уметь: правильно применять требования законодательства для эксплуатации инфраструктуры по расшифровке систем контроля технического состояния ВС.	Уметь: правильно применять требования законодательства для эксплуатации инфраструктуры по расшифровке систем контроля технического состояния ВС.
Владеть: способностью применять требования законодательства для эксплуатации инфраструктуры по расшифровке систем контроля технического состояния ВС.	Владеть: способностью применять требования законодательства для эксплуатации инфраструктуры по расшифровке систем контроля технического состояния ВС.	Владеть: способностью применять требования законодательства для эксплуатации инфраструктуры по расшифровке систем контроля технического состояния ВС.
5 Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60).		
Знать: как осуществлять проверку работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.	Знать: как осуществлять проверку работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.	Знать: как осуществлять проверку работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.
Уметь: осуществлять проверку работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.	Уметь: осуществлять проверку работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.	Уметь: осуществлять проверку работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.
Владеть: методами проверки работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.	Владеть: методами проверки работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.	Владеть: методами проверки работоспособности оборудования воздушных судов системами контроля технического состояния.
6 Способностью и готовностью осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-61).		
Знать: состав, конструкцию и марку заменяемого оборудования систем контроля технического состояния ВС.	Знать: состав, конструкцию и марку заменяемого оборудования систем контроля технического состояния ВС.	Знать: состав, конструкцию и марку заменяемого оборудования систем контроля технического состояния ВС.
Уметь: осуществлять замену эксплуатационных и защищенных бортовых накопителей воздушных судов.	Уметь: осуществлять замену эксплуатационных и защищенных бортовых накопителей воздушных судов.	Уметь: осуществлять замену эксплуатационных и защищенных бортовых накопителей воздушных судов.

Владеть: методикой замены эксплуатационных и защищенных бортовых накопителей воздушных судов.	Владеть: методикой замены эксплуатационных и защищенных бортовых накопителей воздушных судов.	Владеть: методикой замены эксплуатационных и защищенных бортовых накопителей воздушных судов.
7 Способностью и готовностью осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать и обеспечивать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования (ПК-63).		
Знать: как осуществлять проверку технического состояния авиационной техники, как устроены системы контроля технического состояния воздушных судов.	Знать: как осуществлять проверку технического состояния авиационной техники, как устроены системы контроля технического состояния воздушных судов.	Знать: как осуществлять проверку технического состояния авиационной техники, как устроены системы контроля технического состояния воздушных судов.
Уметь: осуществлять проверку технического состояния авиационной техники используя системы контроля технического состояния воздушных судов.	Уметь: осуществлять проверку технического состояния авиационной техники используя системы контроля технического состояния воздушных судов.	Уметь: осуществлять проверку технического состояния авиационной техники используя системы контроля технического состояния воздушных судов.
Владеть: готовностью осуществлять проверку технического состояния авиационной с помощью систем контроля технического состояния воздушных судов.	Владеть: готовностью осуществлять проверку технического состояния авиационной с помощью систем контроля технического состояния воздушных судов.	Владеть: готовностью осуществлять проверку технического состояния авиационной с помощью систем контроля технического состояния воздушных судов.
8 Умением составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части (ПК-65)		
Знать: правила составления заявок на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС	Знать: правила составления заявок на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС	Знать: правила составления заявок на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС
Уметь: составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС.	Уметь: составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС.	Уметь: составлять заявки на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС.
Владеть: правилами составления заявок на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС.	Владеть: правилами составления заявок на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС.	Владеть: правилами составления заявок на оборудование, материалы и запасные части систем контроля технического состояния ВС.
9 Способностью и готовностью грамотно действовать в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с актами незаконного вмешательства в деятельность авиации (ПК-73)		

Знать: основные принципы, способы и средства защиты авиационного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях.	Знать: основные принципы, способы и средства защиты авиационного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях.	Знать: основные принципы, способы и средства защиты авиационного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях.
Уметь: правильно действовать в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с актами незаконного вмешательства в деятельность авиации.	Уметь: правильно действовать в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с актами незаконного вмешательства в деятельность авиации.	Уметь: правильно действовать в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с актами незаконного вмешательства в деятельность авиации.
Владеть: способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Владеть: способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Владеть: способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.
10 Способностью и готовностью безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-77).		
Знать: факторы, влияющие на безопасность полетов.	Понимает: - как классифицировать факторы, влияющие на безопасность полетов.	Описывает и оценивает: - параметры воздушного судна, с помощью систем контроля.
Уметь: осуществлять безопасную эксплуатацию технических систем и объектов.	Применяет: - методы расчета безопасности эксплуатации ВС.	Демонстрирует: - знания по расчету безопасности эксплуатации ВС.
Владеть: навыками безопасной эксплуатации технических систем и объектов.	Анализирует: - пригодность методов расчета безопасности эксплуатации ВС.	Дает оценку: Безопасности эксплуатации ВС.
11 Способностью разрабатывать эксплуатационную документацию, регламентирующую обслуживание воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-80).		
Знать: основы разработки эксплуатационной документации по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами, расшифровке бортовых устройств регистрации воздушных судов.	Понимает: - область использования эксплуатационной документации по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами.	Описывает: - этапы разработки эксплуатационной документации по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами.
Уметь: разрабатывать эксплуатационную документацию по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами, расшифровке бортовых устройств регистрации воздушных судов.	Применяет: - методы разработки эксплуатационной документации по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами.	Демонстрирует: - методы расшифровки бортовых устройств регистрации воздушных судов.

<p>Владеть: приемами разработки эксплуатационной документации по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами, расшифровке бортовых устройств регистрации воздушных судов.</p>	<p>Анализирует: - доступность эксплуатационной документации по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами для обслуживающего персонала.</p>	<p>Дает оценку: - качеству эксплуатационной документации по проведению объективного контроля бортовыми и наземными средствами.</p>
<p>12 Способностью определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-83).</p>		
<p>Знать: производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>	<p>Знать: производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>	<p>Знать: производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>
<p>Уметь: определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>	<p>Уметь: определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>	<p>Уметь: определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>
<p>Владеть: Способностью определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>	<p>Владеть: Способностью определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>	<p>Владеть: Способностью определять производственные программы по обслуживанию, сервису, ремонту и другим услугам при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры.</p>
<p>13 Способностью и готовностью разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-86).</p>		
<p>Знать: основы методики разработки производственно-технической документации в области эксплуатации воздушных судов.</p>	<p>Знать: основы методики разработки производственно-технической документации в области эксплуатации воздушных судов.</p>	<p>Знать: основы методики разработки производственно-технической документации в области эксплуатации воздушных судов.</p>

Уметь: разрабатывать производственно-техническую документацию в области эксплуатации воздушных судов.	Уметь: разрабатывать производственно-техническую документацию в области эксплуатации воздушных судов.	Уметь: разрабатывать производственно-техническую документацию в области эксплуатации воздушных судов.
Владеть: разработкой производственно-технической документацией в области эксплуатации воздушных судов.	Владеть: разработкой производственно-технической документацией в области эксплуатации воздушных судов.	Владеть: разработкой производственно-технической документацией в области эксплуатации воздушных судов.
14 Способностью организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов (планера и силовых установок) (ПСК-9.1).		
Знать: Формы и методы технического обслуживания воздушных судов.	Знать: Формы и методы технического обслуживания воздушных судов.	Знать: Формы и методы технического обслуживания воздушных судов.
Уметь: организовывать и обеспечивать мероприятия по внедрению передовых форм и методов технического обслуживания и ремонта воздушных судов.	Уметь: организовывать и обеспечивать мероприятия по внедрению передовых форм и методов технического обслуживания и ремонта воздушных судов.	Уметь: организовывать и обеспечивать мероприятия по внедрению передовых форм и методов технического обслуживания и ремонта воздушных судов.
Владеть: формами и методами технического обслуживания воздушных судов.	Владеть: формами и методами технического обслуживания воздушных судов.	Владеть: формами и методами технического обслуживания воздушных судов.
15 Способностью и готовностью разрабатывать и принимать меры по сокращению простоев воздушных судов при техническом обслуживании, по предотвращению отказов в полете авиационной техники по вине инженерно-технического персонала (ПСК-9.3).		
Знать: нормативные и методические документы, регламентирующие техническое обслуживание и ремонт воздушных судов.	Понимает: - назначение нормативных документов по контролю ТС ВС.	Описывает: - как использовать нормативные документы по контролю ТС ВС.
Уметь: разрабатывать и осуществлять мероприятия по сокращению продолжительности технического обслуживания воздушных судов и снижению его себестоимости, не ухудшающие качество технического обслуживания.	Применяет: - нормативные документы по контролю ТС ВС для улучшения качества технического обслуживания.	Демонстрирует: - методику использования нормативными документами по контролю ТС ВС.
Владеть: навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов.	Анализирует: - критерии выбора метода технического обслуживания по параметрам систем контроля ТС ВС.	Дает оценку: - объективности параметрам систем контроля ТС ВС.
16 Способностью организовывать и осуществлять мероприятия, направленные на		

продление ресурсов воздушных судов (планера и силовых установок) (ПСК-9.5).		
Знать: правила поддержания летной годности воздушных судов.	Понимает: - какие характеристики ВС необходимо проверять для проверки технического состояния ВС.	Описывает: - конструкцию систем контроля ТС ВС.
Уметь: Организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов.	Применяет: - методы организации проверки и чтения информации контроля ТС ВС.	Демонстрирует: - умения осуществлять проверку технического состояния авиационной техники используя системы контроля ТС ВС.
Владеть: методами контроля технического состояния воздушных судов.	Анализирует: - достоверность методов контроля ТС ВС.	Дает оценку: - разным методам контроля ТС ВС.

Знания обучающихся оцениваются по двухбалльной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «зачтено», либо «не зачтено».

Оценка «зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

- полного и правильного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов;

- самостоятельной подготовки обучающегося к ответу в установленные для этого сроки, исключая использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;

- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «зачтено» может быть выставлена также при соблюдении вышеперечисленных требований, в основном, без существенных ошибок и пробелов при изложении обучающимся учебного материала.

Оценка «не зачтено» при приеме зачета выставляется в случаях:

- отказа обучающегося от ответа на вопросы с указанием, либо без указания причин;

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному или всем вопросам;

- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по одному или всем вопросам;

- не владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом по изучаемой дисциплине;

- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков может служить основанием для выставления обучающемуся оценки «не зачтено».



Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающимся в случаях:

- необходимости конкретизации информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний отвечающего по основным темам и проблемам дисциплины при недостаточной полноте его ответа на вопросы зачёта.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по лекционным темам**

Тема 1. Введение. Классификация типов систем контроля технического состояния воздушных судов применяемых в настоящее время на разных типах ВС

Вопросы:

- 1 Какие источники, отраслевые стандарты Вам известны по организации сбора, обработки и использования полетной информации?
- 2 Назовите главные задачи объективного контроля.
- 3 Классификация средств объективного контроля.

Тема 2 Историческая эволюция систем контроля и их принципов работы

Вопросы:

- 1 Разделите эволюцию систем контроля технического состояния на поколения, охарактеризуйте революционные изменения, присущие каждому поколению.
- 2 Объясните разницу между аналоговым и цифровым способом записи параметров.
- 3 Как появилось название «черный ящик»?

Тема 3 Конструкция бортовых накопителей А-320, В-737.

Вопросы:

- 1 Перечислите состав и поясните функции элементов бортовых накопителей А-320.
- 2 Перечислите состав и поясните функции элементов бортовых накопителей В-737.
- 3 Объясните задачи и принцип работы системы «ACARS».

Тема 4 Наземные устройства обработки. Методы анализа полетной информации. Программное обеспечение системы обработки полетной информации.

Вопросы:

- 1 Перечислите наземные средства контроля технического состояния и поясните принцип контроля.

2 Особенности организации снятия и обработки носителей полетной информации с воздушных судов, работающих в базовом аэропорту, с транзитных ВС и работающих в отрыве от базового аэроплрта.

3 Общие требования к информационному и программному обеспечению систем обработки и анализа полетной информации.

Тема 5 Программный комплекс автоматизированной обработки и «экспресс - анализа» для воздушного судна типа А-319, А-320 и В-767.

Вопросы:

1 Основные принципы построения алгоритмов в «экспресс – анализе».

2 Типовой перечень элементов контроля алгоритмов программы «экспресс анализ».

3 Вид графиков на экране компьютера в программе «экспресс-анализ».

Тема 6 Универсальная программа для оценки техники пилотирования, контроля безопасности полетов и технического состояния воздушного судна - программа AirFASE фирмы Teledyne. Беспроводная наземная система передачи полетных данных на земле WirelessGroundLink

Вопросы:

1 Задачи программы AirFASE фирмы Teledyne.

2 Программные средства компьютерной обработки звуковой информации.

3 Основные компоненты беспроводной наземной системы передачи полетных данных на земле – WirelessGroundLink (WGL - FlightData).

Тема 7 Концепция интегрированной модульной авионики IMA фирмы ARINC. ARINC 651

Вопросы:

1 Назовите типы архитектуры интегрированной модульной авионики (IMA), изобразите графически состав архитектуры. Объясните преимущества и недостатки разных типов архитектуры.

2 Поясните, какой тип архитектуры характеристик для конкретного поколения систем контроля технического состояния воздушных судов.

3 Состав функциональных модулей IMA.

Тема 8 Устройство флэш памяти.

Вопросы:

1 Расскажите историю появления компьютерной памяти.

2 Объясните конструкцию и работу простого транзистора и транзистора с плавающим затвором.

3 Объясните схему, принцип работы и преимущества флэш наокпителей архитектуры «NOR» («нет или») и «NAND» («нет и»).

Тема 9 Принципы функционирования датчиков. Способы и средства первичного преобразования измеряемой физической величины

Вопросы:

1 Назовите статические характеристики источников противодействующих позиционных сил и моментов и скоростных сил и моментов (демпферов).

2 Поясните способы преобразования неэлектрических величин в электрические. Активное и пассивное преобразование.

3 Назовите чувствительные элементы с электрическим выходным сигналом. Поясните принцип их работы.

Тема 10 Метрологическое обеспечение функционирования систем контроля состояния воздушных судов (погрешности измерений параметров)

Вопросы:

1 Назовите причины погрешностей при определении измеряемых параметров.

2 Поясните, какие погрешности возникают при измерении скорости полета. Почему для пилотирования самолета важна приборная скорость, с увеличением высоты – уменьшаемая по сравнению с истинной.

3 Назовите методы расчета погрешностей при измерениях.

**9.6.2 Примерный перечень вопросов к зачёту для проведения промежуточного контроля по дисциплине**

1 Необходимость использования систем контроля технического состояния воздушных судов при переходе к их эксплуатации по техническому состоянию.

2 Состояние разработки таких систем в России и за рубежом.

3 Таблица известных систем и типов ВС.

4 Компоненты системы и основные функциональные модули IMA: процессор ядра; модуль ввода/вывода – стандартный, синхронный, асинхронный, специальный; модуль интерфейса шины данных; повторитель, его функции; маршрутизатор, его функции; шлюз и его функции;

5 Приборы, совместимые с ARINC 629; Простые приборы; приборы отображения; концентраторы удаленных данных; Радиочастотные преобразователи.

6 Примеры архитектуры IMA: тип А - Функциональное разделение; В, централизованная обработка; С - логическая централизация при физическом распределении элементов; D – разделение и прозрачность функций; E – комбинация физически разделенной и централизованной архитектур.

7 Преимущества и недостатки типов архитектур.

8 Отечественные концепции интегрированного авиационного оборудования.

9 Историческая эволюция систем контроля и их принципов работы.

10 Первое поколение, до 1960 годов САРП-12, МСРП-12. Аналоговый принцип записи.

11 Для МСРП-12 Количественное выражение характеристики в продолжительности записи (максимально 11/12 с). Одна магнитофонная головка.

12 Второе поколение (середина 1970-х годов). МСРП-64, МСРП-256. Цифровая запись. Восьмиразрядное двоичное цифровое слово. 8 головок у магнитофона.

13 Третье поколение. Применение систем регистрации полетной информации для реализации методов технического обслуживания «по состоянию» (oncondition).

14 Устройство флэш памяти.

15 Динамическая и статическая RAM.

16 Энергонезависимые памяти ROM (Read-OnlyMemory), известная также как ПЗУ (постоянное запоминающее устройство); перезаписываемое ПЗУ (ППЗУ) или EPROM (ErasableProgrammableRead-OnlyMemory).

17 Устройство КМОП транзистора (К-МОП; комплементарный металлооксидный полупроводник или другое название КМДП комплементарный металл-диэлектрик полупроводник); англ. CMOS, Complementary-symmetry/metal-oxidesemiconductor).

18 Устройство транзистора с плавающим затвором.

19 Помещение заряда на плавающий затвор (процесс записи) методом инжекции горячих электронов (CHE-ChannelHotElectrons), и методом туннелирования Фаулера-Нордхейма.

20 Двухтранзисторная ячейка памяти

21 Архитектуры NOR и NAND.

22 Общий подход к оцениванию состояния воздушного судна и его отдельных систем.

23 Схема оценивания технического состояния ВС.

24 Вектор контролируемых параметров воздушного судна.

25 талонные области параметров.

26 Условие того, что состояние ВС при выполнении им определенного этапа эксплуатации отвечает заданным требованиям безопасной эксплуатации.

27 Общий показатель, характеризующий техническое состояние воздушного судна.

28 Выбор характерных точек траектории полета из соображений жёсткой регламентации действий экипажа в этих точках.

29 Представление эталонной области контролируемых параметров в виде многомерного параллелепипеда.

30 Определение прямого показателя текущего состояния воздушного судна при условии нормирования контролируемых параметров.

31 Формирование реализаций целевой функции в характерных точках траектории полета воздушного судна.

32 Формирование нормированных векторов контролируемых параметров и эталонного множества. Выбор вида целевой функции.

33 Формирование значений выборочных функций распределения целевой функции. Расчет «истинных» значений функции распределения.

34 Определение интегральных показателей технического состояния воздушных судов.

35 Предназначение датчиков и измеряемые ими параметры. Датчик физических величин как многополосник.

36 Защитные меры от воздействия на датчик влияющих на процесс измерения факторов.

37 Взаимодействие датчика с объектом измерений.

38 Физические законы и явления, на которых базируется использование датчиков

39 Статические характеристики источников движущих сил и моментов.

40 Статические характеристики источников противодействующих позиционных сил и моментов.

41 Статические характеристики источников противодействующих скоростных сил и моментов (демпферов).

42 Расчет статических характеристик приборов и датчиков. Соединения звеньев: параллельное, последовательное, встречно-параллельное.

43 Способы преобразования неэлектрических величин в электрические.

44 Активное и пассивное преобразование. Виды первичных преобразователей.

45 Эффекты и чувствительные элементы, используемые для первичного преобразования.

46 Чувствительные элементы с пневматическим выходным сигналом.

47 Чувствительные элементы с электрическим выходным сигналом.

48 Пьезоэлектрические чувствительные элементы. Электродинамические чувствительные элементы.

49 Термопары. Фотодиоды. Пассивные чувствительные элементы.

50 Резистивные чувствительные элементы. Реостатные датчики. Тензорезисторы.

51 Элементы Холла и магнетосопротивления.

52 Чувствительные элементы, сопротивление которых изменяется под воздействием света. Фоторезисторы. Фотодиоды. Фототранзисторы.

53 Индуктивные чувствительные элементы. Чувствительные элементы с подвижным якорем. Чувствительные элементы с поперечным перемещением якоря. Емкостные чувствительные элементы.

54 Чувствительные элементы с изменяющимся зазором. Чувствительные элементы с изменяющейся площадью пластин. Чувствительные элементы с изменяемой диэлектрической проницаемостью зазора.

55 Измерительные преобразователи с электронным цифровым выходным сигналом.

56 Перспективные принципы функционирования датчиков физических величин.

57 Погрешности отображения (преобразования) физической величины. Номинальная характеристика чувствительного элемента. Систематическая погрешность измерения.

58 Современный подход к определению погрешностей информационно-измерительных систем.

59 Принципы комплексного подхода к решению проблемы достоверного определения погрешностей информационно-измерительных систем. Концепция неопределённости измерений.

60 Рассмотрение схем из технических описаний, руководств по технической эксплуатации современных воздушных судов и соответствующих обучающих компьютерных курсов.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Системы контроля технического состояния воздушных судов» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по темам.

При изучении всех тем основное внимание следует уделить выяснению физической сущности явления, нельзя ограничиваться лишь его описанием. Важно обеспечить прикладной характер изучаемых вопросов, обеспечивая непосредственное использование выводов и законов применительно к процессам, протекающим в авиационных двигателях.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в данной области.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и

фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Бывает, что материал не успели записать. Тогда также необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, в дальнейшем, восполнить эту информацию.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, при подготовке к сдаче зачета.

На лекциях рассматриваются наиболее важные вопросы, фундаментальные законы, требующие глубокой проработки вопросов, связанных с изучением на уровне современных знаний.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Практические занятия проводятся в целях изучения нового материала, а также в целях углубления и закрепления студентами полученных знаний на лекциях, увязки теории с практикой.

Практические занятия по дисциплине «Системы контроля технического состояния воздушных судов» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в области мониторинга, устранения неисправностей и технического обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие

теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

В рамках практического занятия обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы и разбирают практические ситуации самостоятельно или при помощи преподавателя. Преподаватель, как правило, выступает в роли консультанта при разборе конкретных ситуаций, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов.

На усмотрение преподавателя (или по желанию обучающегося) к доске во время практического занятия может быть приглашен обучающийся для объяснения, анализа и оценки ситуации по вопросам темы. По итогам практического занятия преподаватель может выставлять в журнал группы оценки. Процесс решения наиболее сложных задач и сложных ситуаций, анализа проблемных вопросов может быть объяснен преподавателем. Вместе с тем в дальнейшем подобного рода задачи, вопросы и ситуации должны быть исследованы обучающимися самостоятельно.

Для повышения эффективности обучения на лекциях и практических занятиях желательно использовать мультимедийные проекторы. В целях экономии учебного времени целесообразно предоставлять студентам раздаточные материалы с наиболее сложными графическими материалами.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, выполнения студентами индивидуальных домашних заданий.

В процессе изучения дисциплины «Системы контроля технического состояния воздушных судов» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых



знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики»

« 7 » июня 2017 года, протокол № 3 .

Разработчики:

Д.Т.Н., доцент, с.н.с.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Тарасов В.Н.

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»:

Д.Т.Н., доцент, с.н.с.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)*

Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

Д.Т.Н., доцент, с.н.с.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)*

Тарасов В.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» Февраля 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).