



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

/Ю.Ю.Михальчевский/

« 20 »

05

202_ года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Средства контроля технического состояния авиационной техники

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Специализация

«Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов»

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Средства контроля технического состояния авиационной техники» являются формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области организации технического обслуживания и ремонта ВС, в части инструментального контроля технического состояния авиационной техники, приборов и оборудования.

Задачей освоения дисциплины является обработка навыков анализа процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов для определения и прогнозирования технического состояния элементов конструкции ВС и АД, а также комплекса работ по их восстановлению.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Средства контроля технического состояния авиационной техники» представляет собой дисциплину, относящуюся к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Теория технической эксплуатации», «Эксплуатационная надежность и режимы технической эксплуатации воздушных судов».

Дисциплина «Средства контроля технического состояния авиационной техники» является обеспечивающей для дисциплин: «Автоматика управления авиационными двигателями», «Конструкция и техническое обслуживание самолета (типа)», «Конструкция и техническое обслуживание вертолета (типа)», «Методы и средства диагностирования авиационной техники».

Дисциплина изучается в 8 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Средства контроля технического состояния авиационной техники» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ПК-6	Способен понимать сущность процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов для осуществления контроля и анализа их состояния, прогнозировать и

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
	организовывать выполнение комплекса работ по их восстановлению
ИД ² _{ПК6}	Анализирует процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей
ИД ³ _{ПК6}	Определяет комплекс работ по восстановлению состояния агрегатов, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей
- комплекс работ по восстановлению состояния агрегатов, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей

Уметь:

- анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей
- определять комплекс работ по восстановлению состояния агрегатов, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей

Владеть:

- анализом процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей
- навыком определения комплекса работ по восстановлению состояния агрегатов, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	32,3	32,3
лекции	16	16
практические занятия	16	16
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	31	31
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 материалы
		ПК-6		
Тема 1. Инструментальный контроль технического состояния авиационной техники.	8	+	ВК, Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Тема 2. Трибодиагностика. Оборудование для атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного и рентгено-флюоресцентного методов спектрального анализа.	8	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ, ДЗ
Тема 3. Средства визуально-оптического контроля технического состояния авиационной техники.	8	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ, ДЗ
Тема 4. Средства капиллярного контроля.	8	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные материалы
		ПК-6		
				КР
Тема 5. Приборы и оборудование для магнитного контроля.	8	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО ДЗ
Тема 6. Вихретоковые дефектоскопы.	8	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО РЗ, СЗ
Тема 7. Оборудование для акустического контроля.	8	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ, ДЗ
Тема 8. Приборы и оборудование для рентгеновского и радиационного контроля.	7	+	Л, ПЗ, РКС, СРС	УО, РЗ, СЗ
Итого по дисциплине:	63			
Промежуточная аттестация	9			
Всего по дисциплине	72			

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, РКС – разбор конкретной ситуации, СРС – самостоятельная работа студента, УО – устный опрос, ДЗ – домашнее задание, КР – контрольная работа, РЗ – расчетная задача, СЗ – ситуационная задача.

5.2. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Инструментальный контроль технического состояния авиационной техники.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 2. Трибодиагностика. Оборудование для атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного и рентгено-флюоресцентного методов	2	2	-	-	4	-	8

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
спектрального анализа.							
Тема 3. Средства визуально-оптического контроля технического состояния авиационной техники.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 4. Средства капиллярного контроля.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 5. Приборы и оборудование для магнитного контроля.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 6. Вихретоковые дефектоскопы.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 7. Оборудование для акустического контроля.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 8. Приборы и оборудование для рентгеновского и радиационного контроля.	2	2	-	-	3	-	7
Итого за семестр	16	16	-	-	31	-	63
Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							72

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента. КП – курсовой проект.

5.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1 Инструментальный контроль технического состояния авиационной техники.

Общие положения. Знакомство с оборудованием и инструктаж по технике безопасности. Основные термины и определения дисциплины. Классификация средств инструментального контроля технического состояния авиационной техники по характеру регистрируемых параметров, по характеру физических полей или излучений, взаимодействующих с контролируемым объектом.

Тема 2 Трибодиагностика. Оборудование для атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного и рентгено-флюоресцентного методов спектрального анализа.

Средства и оборудование магнитного метода трибодиагностики, спектрального метода трибодиагностики, колориметрического метода трибодиагностики, феррографического метода трибодиагностики, метода радиоактивных изотопов.

Тема 3 Средства визуально-оптического контроля технического состояния авиационной техники.

Прямые (жесткие) эндоскопы с линзовой оптикой, торцовым и боковым зрением, с прямыми и угловыми окулярами. Эндоскопы с одним или несколькими подвижными звеньями, соединенными между собой универсальными оптическими шарнирами. Волоконно-оптические эндоскопы с гибкой рабочей частью. Гибкие фото-видео эндоскопы.

Тема 4 Средства капиллярного контроля.

Пенетранты, проявители. Оборудование для заполнения дефектов индикаторным пенетрантом, капиллярным, вакуумным, компрессионным, ультразвуковым, деформационным методами. Источники ультрафиолетового освещения для люминесцентного контроля. Оптические средства, используемые при капиллярном контроле.

Тема 5 Приборы и оборудование для магнитного контроля.

Ферромагнитные порошки и суспензии. Магнитолюминесцентные порошки. Комплекты аэрозольных баллонов - индикаторов дефектов. Стационарные, передвижные и переносные дефектоскопы для магнитного и магнитопорошкового контроля.

Тема 6 Вихретоковые дефектоскопы.

Классификация вихретоковых дефектоскопов. Средства высокочастотного вихретокового контроля с целью выявления поверхностных дефектов усталостного и коррозионного происхождения на деталях планера, шасси, двигателей, воздушных винтов, узлов управления, в том числе на боковой стенке отверстий под заклёпочные и болтовые соединения, лопатках. Средства низкочастотного вихретокового контроля многослойных неразъемных узлов с целью выявления подповерхностных усталостных и коррозионных повреждений, в том числе выявления трещин под обшивкой, ремонтной накладкой или слоем герметика и трещин во внутренних слоях в зоне заклёпочных соединений и дефектов под головкой заклепки.

Тема 7 Оборудование для акустического контроля.

Виды методов и средств акустического контроля. Преобразователи для проведения ультразвукового контроля изделий авиационной техники. Средства импедансного контроля, течеискания, контроля акустической эмиссии.

Тема 8. Приборы и оборудование для рентгеновского и радиационного контроля.

Виды методов и средств рентгеновского и радиационного контроля. Стационарные, передвижные и переносные дефектоскопы для рентгеновского контроля. Оборудование и изотопы, применяемые для радиационного контроля.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Практическое занятие №1 Инструментальный контроль технического состояния авиационной техники. Устный опрос.	2
2	Практическое занятие №2 Трибодиагностика. Оборудование для атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного и рентгено-флюоресцентного методов спектрального анализа. Устный опрос.	2
3	Практическое занятие №3 Средства визуально-оптического контроля технического состояния авиационной техники. Устный опрос.	2
4	Практическое занятие №4 Средства капиллярного контроля. Устный опрос. Письменная контрольная работа.	2
5	Практическое занятие №5 Приборы и оборудование для магнитного контроля. Устный опрос.	2
6	Практическое занятие №6 Вихретоковые дефектоскопы. Устный опрос.	2
7	Практическое занятие №7 Оборудование для акустического контроля. Устный опрос.	2
8	Практическое занятие №8 Приборы и оборудование для рентгеновского и радиационного контроля. Устный опрос.	2
Итого по дисциплине:		16

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1-20] Инструментальный контроль технического состояния авиационной техники. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	4
2	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1-20] Трибодиагностика. Оборудование для атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного и рентгено-флюоресцентного методов спектрального анализа. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Выполнение домашнего задания.	4
3	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1-20] Средства визуально-оптического контроля технического состояния авиационной техники. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Выполнение домашнего задания.	4
4	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1-20] Средства капиллярного контроля. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Подготовка к контрольной работе.	4
5	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1-20] Приборы и оборудование для магнитного контроля. Подготовка к устному опросу. Выполнение домашнего задания.	4
6	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1-20] Вихретоковые дефектоскопы. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	4
7	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1-20] Оборудование для акустического контроля. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и	4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	ситуационных задач. Выполнение домашнего задания.	
8	Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала [1-20] Приборы и оборудование для рентгеновского и радиационного контроля. Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.	3
Итого по дисциплине:		31

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ушаков, А. П. **Средства контроля технического состояния авиационной техники. Часть 1: Учебное пособие** / А.П. Ушаков. – СПб.: Университет ГА., 2011. – 120 с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 170.
2. Киселев, Ю. В. **Вибрационная диагностика систем и конструкций авиационной техники: Электронное учебное пособие**/ Ю. В. Киселев. – Самара: Самарский государственный аэрокосмический университет, 2010. – 103 с. УДК 621.431.75:534. Режим доступа: https://ssau.ru/files/education/uch_posob/Vibratsionnaya%20диагностика-Киселев%20ЮВ.pdf свободный (дата обращения: 20.01.2021).
3. Ушаков, А.П. **Основы теории технической диагностики.** Методические указания под ред. д.т.н. А.П.Ушакова пособие / А.П. Ушаков, С.В. Пушкин, С.В. Тварадзе. – СПб: Университет ГА, 2003. – 134 с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 399.
4. Ушаков, А.П. **Методы и средства диагностирования:** Методические указания по изучению дисциплины и контрольные задания под ред. д.т.н. А.П. Ушакова / А.П. Ушаков, Г.Е. Иванов, С.И. Касаткин. – СПб: Университет ГА., 2003. – 62 с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 250.
5. **Методы и средства диагностирования авиационной техники: Учеб. пособ. для вузов.** / Т. В. Петрова, Д. А. Иванов. - СПб. : ГУГА, 2021. - 114с. - ISBN 978-5-4334-0514-1. Количество экземпляров 60.

б) дополнительная литература:

6. **Средства контроля технического состояния авиационной техники:** Метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. Для студентов очной и заочной формы обучения Специальн.25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов» / Иванов Д.А., сост. - СПб. : ГУГА, 2022. - 24с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 50.

7. **Авиатранспортное обозрение** [Текст] : Air transport observer : журнал / учредитель и издатель: А.Б.Е. Медиа. - Москва : А.Б.Е. Медиа, 1996-. - 27 см.; ISSN 1991-6574 (подписка с 2008).

8. **Крылья Родины** : ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва: ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка с 2008).

9. **Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра** [Текст] : научно-популярный журнал / учредитель: Бакурский Виктор Александрович, Военно-Воздушные Силы России, Лепилкин Андрей Викторович. - Москва : Техинформ, 1997-. - 29 см.; ISSN 1682-7759 (подписка с 2008).

10. **Транспорт: наука, техника, управление:** научный информационный сборник / учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). - Москва : ВИНТИ, 1990-. - 28 см.; ISSN 0236-1914 (2022).

11. **Проблемы безопасности полетов** : научно-технический журнал / учредители: Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - Москва : ВИНТИ, 1989-. - 21 см.; ISSN 0235-5000 (2022).

12. **Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка:** журнал / учредитель и издатель: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы. -Гродно : Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2009- ISSN 2223-5396 (2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/3350?category=931> , свободный (дата обращения 09.03.2023).

13. **Вестник Таджикского национального университета. Серия Естественных Наук / Паёми Донишгоњи миллии тољикистон. Бахши Илмњои Табиї** : журнал / учредитель и издатель: Таджикский национальный университет. -Душанбе: Таджикский национальный университет, 1990-. ISSN 2413-452X (2015-2020). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2429?category=917> , свободный (дата обращения 09.03.2023).

14. **Наука и техника:** международный научно-технический журнал / учредитель и издатель: Белорусский национальный технический университет. -Минск: Белорусский национальный технический университет, 2002-. ISSN 2227-1031 (2018-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2418?category=917> , свободный (дата обращения 09.03.2023).

15. **ҚазҰТУ Хабаршысы / Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева:** журнал / учредитель и издатель: Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева. - Алматы : Казахский национальный технический университет, 1994-. ISSN 1680-9211 (2015). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2565?category=917> , свободный (дата обращения 09.03.2023).

16. **Vojnotehnicki glasnik / Military Technical Courier / Военно-технический вестник:** мультидисциплинарный научный журнал / учредитель и издатель : Университет обороны в г. Белград. - Белград : Университет обороны в г. Белград, 1953-. ISSN 0042-8469 (2013-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2490?category=931>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

18. **Библиотека СПбГУ ГА** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/> , свободный (дата обращения 20.01.2021).

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

19. **Гарант** [Электронный ресурс] официальный сайт компании Гарант. - Режим доступа: <http://www.aero.garant.r>, свободный (дата обращения 20.01.2021)

20. **КонсультантПлюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата обращения 20.01.2021).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Средства контроля технического состояния авиационной техники	Аудитория 14	1. Дефектоскоп Томографик УД-4ТМ 2. Комплект обор. для модернизации разрывной машины ИМ-12А 3. Комплект обор. для модернизации разрывной машины РМИ-250 4. Комплект обор. для модернизации разрывной	Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
		машины Р-5 5. Стол, стул преподавателя 1 шт. 6 Комплект мебели 20 шт.	февраля 2008 года) Opera (freeware) Google Chrome (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Драйвера и их компоненты. Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Mozilla Firefox (MPL/GPL/LGPL) Ultra-Defrag 7.0.2 (GNU GPL 2) Unchecky (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) Opera (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Adobe Acrobat Reader

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
			XI (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) ABBYY FineReader 10 CorporateEditional (лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows XP (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется в форме устного опроса по вопросам следующих дисциплин: «Теория технической эксплуатации авиационной техники» «Эксплуатационная надежность и режимы технической эксплуатации воздушных судов»,

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития авиационной техники в современных условиях. На лекции

концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести практические навыки. Проводимые в рамках практического занятия устные опросы, проверки домашних заданий и контрольная работа имеют профессиональную направленность.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации, используемый на практических занятиях и заключающееся в постановке перед студентами расчётных и ситуационных задач с целью достижения планируемых результатов в части овладения умениями и навыками по специализации с целью их применения для решения профессиональных задач.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает подготовку к устному опросу, выполнение домашних заданий, подготовка к контрольной работе.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Средства контроля технического состояния авиационной техники» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачёта в 8 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, темы для домашних заданий и вопросы для контрольной работы.

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала.

Тема домашних заданий выдается на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Контроль выполнения домашних заданий помогает применить индивидуальный подход к проверке знаний, оценить уровень подготовленности.

Контрольная работа выполняется обучающимися на практическом занятии на основании задания в форме теста, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку полученных теоретических и практических знаний. Контроль выполнения контрольной работы, преследует собой цель своевременного выявления усвоенного материала по конкретной теме дисциплины, для последующей корректировки.

Домашние задания, расчетные задачи, ситуационные задачи, контрольная работа носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта в 8 семестре. К моменту сдачи зачёта должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачёт позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине

Не применяется.

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

Устный опрос оценивается следующим образом: развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на вопрос. Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Для оценки контрольной работы (в форме тестирования) применяется оценочная шкала, с указанием процентов правильных ответов:

Оценка «отлично» - 27-26 правильных ответов (100%-96%);

Оценка «хорошо» - 25-21 правильных ответов (92%-78%);

Оценка «удовлетворительно» - 20 -15 правильных ответов (74%-55%);

Оценка «неудовлетворительно» - 14 и менее правильных ответов (менее 51%).

Время выполнения контрольной работы – 30 минут.

Домашнее задание:

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся выполнил работу без ошибок и недочетов, продемонстрировал: глубокое и прочное усвоение программного материала; грамотно и логически правильно изложил ответ по указанной теме домашнего задания; привел необходимые примеры не только из учебных материалов, но и самостоятельно составленные.

Оценка «хорошо», если обучающийся выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки, усвоил программный материал; изложил полный, грамотный ответ по указанной теме домашнего задания; привел необходимые примеры; изложил материал последовательно и правильно.

Оценка «удовлетворительно», если обучающийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, усвоил программный материал; но его ответ не полный, приводит примеры; изложил материал непоследовательно.

Оценка «неудовлетворительно», если обучающийся допустил большое число ошибок и недочетов, или, если правильно выполнил менее половины работы, не привел примеров, допустил ошибки в формулировке основных понятий, беспорядочно и непоследовательно изложил материал.

Расчетные и ситуационные задачи:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

На момент зачёта студент должен получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за участие в по крайней мере в 50 % устных опросов, «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за выполнение всех домашних заданий и контрольной работы, «зачтено» за выполнение расчётных и ситуационных задач по всем темам, для которых они предусмотрены.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Учебным планом курсовая работа (проект) не предусмотрена.

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

Теория технической эксплуатации авиационной техники

1. Организация технической эксплуатации ВС
2. Основы теории технической эксплуатации ВС
3. Организация технического обслуживания и ремонта.
4. Эксплуатационно-техническая документация для ТОиР.

Эксплуатационная надежность и режимы технической эксплуатации воздушных судов

1. Методы формирования режимов ТО ВС и АД
2. Методы формирования режимов ТО планера
3. Методы формирования режимов ТО двигателя
4. Определение эффективности режимов ТО

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ПК-6	ИД ² _{ПК6} ИД ³ _{ПК6}	Знать: — процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей — комплекс работ по восстановлению состояния агрегатов, систем и конструктивных элементов

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		воздушных судов и авиационных двигателей Уметь: — определять комплекс работ по восстановлению состояния агрегатов, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей
II этап		
ПК-6	ИД ² _{ПК6} ИД ³ _{ПК6}	Уметь: — анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей Владеть: — анализом процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов и авиационных двигателей, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей — навыком определения комплекса работ по восстановлению состояния агрегатов, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

Знания обучающихся оцениваются по двухбалльной системе с выставление 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.
- самостоятельного правильного выполнения практических заданий,

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.
- принципиальных ошибок при выполнении практических заданий.

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 обучения по дисциплине

Примерный перечень вопросов устного опроса

Тема 1 Инструментальный контроль технического состояния авиационной техники.

Вопросы

1. Основные термины и определения дисциплины.
2. Классификация средств инструментального контроля технического состояния авиационной техники по характеру регистрируемых параметров
3. Классификация средств инструментального контроля технического состояния авиационной техники по характеру физических полей или излучений, взаимодействующих с контролируемым объектом.

Тема 2 Трибодиагностика. Оборудование для атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного и рентгено-флюоресцентного методов спектрального анализа.

Вопросы

1. Средства и оборудование магнитного метода трибодиагностики.
2. Средства и оборудование спектрального метода трибодиагностики

3. Средства колориметрического метода трибодиагностики,.

Тема 3 Средства визуально-оптического контроля технического состояния авиационной техники.

Вопросы

1. Прямые (жесткие) эндоскопы с линзовой оптикой.
2. Эндоскопы с одним или несколькими подвижными звеньями.
3. Волоконно-оптические эндоскопы с гибкой рабочей частью.

Тема 4 Средства капиллярного контроля.

Вопросы

1. Пенетранты.
2. Проявители.
3. Оборудование для заполнения дефектов индикаторным пенетрантом.

Тема 5 Приборы и оборудование для магнитного контроля.

Вопросы

1. Ферромагнитные порошки и суспензии.
2. Магнитолюминесцентные порошки
3. Дефектоскопы для магнитного и магнитопорошкового контроля.

Тема 6 Вихретоковые дефектоскопы.

Вопросы

1. Классификация вихретоковых дефектоскопов.
2. Средства высокочастотного вихретокового контроля.
3. Средства низкочастотного вихретокового контроля

Тема 7 Оборудование для акустического контроля.

Вопросы

1. Виды методов и средств акустического контроля.
2. Преобразователи для проведения ультразвукового контроля изделий авиационной техники.
3. Средства импедансного контроля.

Тема 8. Приборы и оборудование для рентгеновского и радиационного контроля.

Вопросы

1. Виды методов и средств рентгеновского контроля.
2. Виды методов и средств радиационного контроля.
3. Переносные дефектоскопы для рентгеновского контроля.

Примерная контрольная работа (в виде теста)

1. Что из перечисленного является средством неразрушающего контроля?
А) магнитный
Б) акустический
В) оптический
Г) все перечисленные
2. Зачем нужна диагностика?
А) повысить безопасность эксплуатации
Б) свести к минимуму внезапные внеплановые остановки технического оборудования
В) повысить качество ремонта и устранить вторичные поломки
Г) все перечисленные
3. Для чего нужно использовать эндоскопы?
А) для измерения плотности жидкости
Б) для поиска трещин
В) для поиска повреждения внутреннего покрытия
Г) измерения уровня жидкости
4. К основным функциям лаборатории диагностики относятся
А) оценка технического состояния АТ по результатам контроля за изменением диагностических параметров
Б) снятие и установка с воздушного судна агрегата для диагностики
В) оценка технического состояния узлов и деталей изделий АТ неразрушающими методами контроля
Г) оперативная обработка результатов измерений и осмотров, формирование рекомендаций руководству предприятия
5. При осуществлении вихретокового контроля (ВТК) применяются средства:
А) переменного тока и переменного электромагнитного пол
Б) индукционный
В) амплитудно-фазовы
Г) капиллярный
6. Средства предоставления диагностической информации
А) электронно-лучевой (дефектоскоп Д-5);
Б) звуковой (дефектоскопы Д-5, ТВД, Проба-5);
В) световой (дефектоскопы Д-5, ТВД, Проба-5)
Г) все ответы верны
7. Условиями выявления дефектов на объектах контроля средствами ВТК дефектоскопии являются
А) шероховатость поверхности не должна превышать $R_z = 20$, мкм
Б) шероховатость поверхности не должна превышать $R_z = 30$, мкм
В) скорость сканирования не должна превышать 3 м/мин
Г) отсутствие ближе 2 мм стальных элементов
8. Ввихретоковый контроль позволит измерять
А) толщину электропроводных материалов
Б) усталостные трещины на лопатках
В) коррозию на агрегатах

9. Средство акустического неразрушающего контроля это
А) это средство неразрушающего контроля, основанное на регистрации параметров упругих колебаний, возбужденных в контролируемом объекте
Б) это средство неразрушающего контроля, основанное на анализе взаимодействия оптического излучения с объектом контроля
В) это визуально-оптический контроль
Г) это импедансный контроль
10. Ультразвуковой диапазон
А) 1 Гц до 20 тыс. Гц
Б) 20 - 200 тыс. Гц
В) 0,6 – 50 МГц
Г) более 100 МГц
11. Звуковой диапазон
а) 1 Гц до 20 тыс. Гц
б) 20 - 200 тыс. Гц
в) 0,6 – 50 МГц
Г) более 100 МГц
12. . Средство импедансного контроля – это
А) это средство неразрушающего контроля, основанное на регистрации параметров упругих колебаний, возбужденных в контролируемом объекте
Б) это неразрушающий контроль, основанный на анализе взаимодействия оптического излучения с объектом контроля
В) это средство, основанное на регистрации величины акустического импеданса участка контролируемого объекта
Г) это ультразвуковой метод
13. Техническое состояние объекта – это...
А) состояние, которое характеризуется в определенный момент времени при определенных условиях внешней среды значениями параметров, установленными технической документацией на объект;
Б) состояние, которое значениями параметров, установленными технической документацией на объект;
В) состояние, которое характеризуется в определенный момент времени при определенных условиях внешней среды значениями параметров.
14. Работоспособность – это...
А) Объект, удовлетворяющий всем требованиям нормативно-технической документации;
Б) Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации;
В) Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и исследовательской документации.

15. По взаимодействию объекта и средства диагностирования различают методы:
- А) функциональные и аналитические;
 - Б) функциональные и тестовые;**
 - В) Тестовые и аналитические.
16. Нерегистрируемые параметры ГТД – это...
- А) параметры проточной части;**
 - Б) параметры окружающей среды;
 - В) параметры, определяемые математически.
17. Импеданс – это...
- А) прохождение волной препятствия насквозь;
 - Б) отношение колебательной силы к массе колеблемого тела;
 - В) отношение колебательной силы к вызванной этой силой колебательной скорости массы M и имеет комплексный характер.**
18. Размерность импеданса.
- А) $H^* \text{ с/м}$;**
 - Б) $H^* \text{ м/с}$;
 - В) $H^* \text{ кг/м}$.
19. Какие средства диагностирования относятся к неразрушающему контролю?
- А) оптический и электромагнитный;
 - Б) акустический и капиллярный;
 - В) магнитный и радиационный;
 - Г) все перечисленные.**
20. Средство неразрушающего контроля – это...
- А) средство контроля надежности основных рабочих свойств и параметров объекта или отдельных его элементов или узлов;
 - Б) средство контроля надежности основных рабочих свойств и параметров объекта или отдельных его элементов или узлов, не требующий выведения объекта из работы;
 - В) средство контроля основных рабочих свойств и параметров объекта или отдельных его элементов или узлов, не требующий выведения объекта из работы либо его демонтажа.**
21. Какие параметры измеряются в ГТД при диагностировании по изменению рабочих параметров?
- А) давление и температура;**
 - Б) расход воздуха;
 - В) степень повышения давления.
22. Какой показатель является самым чувствительным параметром состояния ГТД?
- А) степень понижения давления в турбине;
 - Б) политропный КПД турбины;
 - В) адиабатический КПД турбины.**
23. Вихретоковый контроль не применяется:

- А) на поверхностях с ЛКП;
Б) при поиске дефектов на глубине больше 5 мм;
В) на неэлектропроводных поверхностях.
24. К какому виду эндоскопов относится Н-200?
А) гибкие;
Б) жесткие;
В) видеоэндоскопы.
25. Сцинтилляционное средство контроля – это...
А) средство регистрации заряженных частиц с помощью счета вспышек света, возникающих при попадании этих частиц на экран из сернистого цинка (ZnS);
Б) средство, использующее явление свечения газа исследуемого вещества в результате нагревания его до температуры выше 10000С;
В) средство измерения силы взаимодействия ферромагнитных частиц масла с искусственно созданным внешним магнитным полем.
26. Чем сложно определение износа деталей методом радиоактивных изотопов?
А) ничем;
Б) необходимостью специального оборудования;
В) необходимостью биологической защиты персонала.
27. Средство диагностирования с использованием тепла, выделяющегося в процессе функционирования ГТД используется при реализации такого метода, как:
А) активный тепловой метод;
Б) пассивный тепловой метод;
В) метод трибодиагностики.
28. Трибодиагностика – это...
А) анализ состава масла;
Б) анализ состава топлива;
В) измерение вибраций.
29. Виброакустическое средство контроля:
А). используется для выявления дефектов: микротрещин, коррозии и обрывов стальных проволок в канатах;
Б). реализуется с использованием различных приборов для измерения вибрации;
В). основано на регистрации высокочастотных сигналов в металлах и керамике при возникновении микротрещин;
Г).применяется для выявления дефектов в изоляции высоковольтного оборудования.
30. Одна из основных задач служб ТД и НК:
А). оперативный контроль технического состояния (ТС) воздушных судов (ВС) и авиадвигателей (АД), выявление отказов и неисправностей на ранней стадии их развития методами и средствами ТД и НК;

- Б).оценка технического состояния узлов и деталей изделий АТ неразрушающими методами контроля;
- В).проведение периодической технической учебы по утвержденной на предприятии программе;
- Г).оперативная обработка результатов измерений и осмотров, формирование рекомендаций руководству предприятия.
31. Размерность импеданса.
- А). **$H \cdot c/m$** ;
- Б). $H \cdot m/s$;
- В). $H \cdot kg/m$;
- Г). $H \cdot m^2/s$.
- В). **20 - 200 тыс. Гц.**
32. Чем сложно определение износа деталей методом радиоактивных изотопов?
- А). **Необходимостью биологической защиты персонала;**
- Б).Необходимостью специального оборудования;
- В).Ничем.
- Г).параметры работы двигателя.
33. Измерение вибрации ГТД в полете и в наземных условиях осуществляется с использованием:
- А). вибросмесителей;
- Б).виброизмерителей;
- В).Виброискателей;
- Г).**Вибропреобразователей.**
34. Какой вариант из ниже перечисленного не является способом размещения средств контроля?
- А). Размещение по технологическому принципу
- Б). Размещение по предметному принципу
- В). Размещение по принципу обслуживания неподвижного объекта
- Г).**Размещения оборудования по принципу обратной связи**
- 35 Что из перечисленного не является средством измерения?
- А). Тахометр
- Б). **Демпфер**
- В). Эндоскоп
- Г). Расходомер
36. Основной элемент вибропреобразователя, это:
- А). графитовый стрежень;
- Б). **кварцевый кристалл;**
- В). алмазная пыль;
- Г). титановая игла.

Типовые расчетные задачи для проведения текущего контроля

Задача 1. Проводится контроль технического состояния системы, которая состоит из трех блоков, среднее время безотказной работы которых равно: $m_{t1} = 150$ ч.; $m_{t2} = 310$ ч.; $m_{t3} = 590$ ч. Для блоков справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется определить среднее время пребывания системы в работоспособном состоянии.

Задача 2. В ходе инструментального контроля элемента конструкции воздушного судна выявлена трещина длиной 6 мм. Через какое число циклов нагружения трещина разовьётся до величины 50 мм, если размах коэффициента интенсивности напряжения $K=1,11$. Материал элемента конструкции - сталь с пределом текучести 750 МПа, Вязкость разрушения = 5100 МПа · м^{1/2}), параметры цикла нагружения: Максимальное напряжение 325 МПа, Минимальное напряжение = 180 МПа, $\Delta\sigma = 145$ МПа.

Типовые ситуационные задачи для проведения текущего контроля

Выберите средство контроля скорости распространения трещины в металлическом элементе конструкции ВС. Обоснуйте свой ответ.

Требуется решить задачу контроля наличия подповерхностного дефекта в стальной хромированной стойке шасси без удаления покрытия. Выберите средство контроля. Обоснуйте свой ответ.

Поставлена задача провести контроль элемента конструкции ВС из углепластика большой площади в кратчайшее время без осуществления демонтажа. Выберите средство контроля. Обоснуйте свой ответ.

Примерные темы домашних заданий

Наименование темы домашнего задания

Домашнее задание по теме

Домашнее задание № 1 по теме 2. Трибодиагностика. Оборудование для атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного и рентгено-флюоресцентного методов спектрального анализа.

Опишите применяемые в настоящее время средства контроля технического состояния авиационной техники, основанные на принципах обнаружения частиц износа. Классифицируйте их по степени информативности.

Домашнее задание № 2 по теме 3. Средства визуально-оптического контроля технического состояния авиационной техники.

Изобразите газоздушный тракт газотурбинного двигателя и опишите применяемые средства визуально-оптического контроля его технического состояния.

Домашнее задание № 3 по теме 5. Приборы и оборудование для магнитного контроля.

Опишите характерные дефекты, выявляемые магнитными средствами контроля, а также операции, которые необходимо выполнить при использовании данных средств контроля.

Домашнее задание № 4 по теме 7 Оборудование для акустического контроля.

Постройте классификацию средств акустического контроля с точки зрения оперативности и информативности.

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Инструментальный контроль технического состояния авиационной техники.
2. Основные термины и определения дисциплины.
3. Классификация средств инструментального контроля технического состояния авиационной техники по характеру регистрируемых параметров, по характеру физических полей или излучений, взаимодействующих с контролируемым объектом.
4. Трибодиагностика.
5. Оборудование для атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного и рентгено-флюоресцентного методов спектрального анализа.
6. Средства и оборудование магнитного метода трибодиагностики.
7. Средства и оборудование спектрального метода трибодиагностики.
8. Средства и оборудование колориметрического метода трибодиагностики.
9. Средства и оборудование феррографического метода трибодиагностики. Средства и оборудование метода радиоактивных изотопов.
10. Средства визуально-оптического контроля технического состояния авиационной техники.
11. Прямые (жесткие) эндоскопы с линзовой оптикой, торцовым и боковым зрением, с прямыми и угловыми окулярами.
12. Эндоскопы с одним или несколькими подвижными звеньями, соединенными между собой универсальными оптическими шарнирами.
13. Волоконно-оптические эндоскопы с гибкой рабочей частью.
14. Гибкие фото-видео эндоскопы.
15. Средства капиллярного контроля.
16. Пенетранты.
17. Проявители.
18. Оборудование для заполнения дефектов индикаторным пенетрантом капиллярным, вакуумным, компрессионным, ультразвуковым, деформационным методами.
19. Источники ультрафиолетового освещения для люминесцентного контроля.
20. Оптические средства, используемые при капиллярном контроле.
21. Приборы и оборудование для магнитного контроля.
22. Ферромагнитные порошки и суспензии.
23. Магнитолюминесцентные порошки.
24. Комплекты аэрозольных баллонов - индикаторов дефектов.

25. Стационарные, передвижные и переносные дефектоскопы для магнитного и магнитопорошкового контроля.
26. Вихретоковые дефектоскопы.
27. Классификация вихретоковых дефектоскопов.
28. Средства высокочастотного вихретокового контроля
29. Средства низкочастотного вихретокового контроля.
30. Оборудование для акустического контроля.
31. Виды методов и средств акустического контроля.
32. Преобразователи для проведения ультразвукового контроля изделий авиационной техники.
33. Средства импедансного контроля, течеискания, контроля акустической эмиссии.
34. Приборы и оборудование для рентгеновского и радиационного контроля.
35. Виды методов и средств рентгеновского и радиационного контроля.
Стационарные, передвижные и переносные дефектоскопы для рентгеновского контроля.
36. Оборудование и изотопы, применяемые для радиационного контроля.

Типовые расчетные задачи для проведения промежуточной аттестации

Задача 1. Средствами инструментального контроля в алюминиевой панели шириной $b = 2$ м и толщиной $h = 1$ мм обнаружена плоская сквозная трещина. На панель действует усилие 98 000 Н, трещина расположена перпендикулярно направлению растяжения в центральной части. Ее длина $l = 20$ мм, материал - алюминиевый сплав В-96 с вязкостью разрушения $23 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}$. Безопасна ли эксплуатация такой панели?

Задача 2. В ходе инструментального контроля выявлена поперечная трещина длиной 40 мм в нижней полке лонжерона оперения, ширина которого $b = 250$ мм. Лонжерон эксплуатируется при максимальном растягивающем напряжении $\sigma = 175 \text{ МПа}$. Является ли эксплуатация безопасной, если при $T = 18^\circ\text{C}$, вязкость разрушения его материала $K_{IC} = 38 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}$?

Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации

Опишите последовательность действий при визуально-оптическом инструментальном контроле газозвдушного тракта газотурбинного двигателя и обнаружении дефекта.

Опишите последовательность действий при ультразвуковом контроле рабочих лопаток компрессора низкого давления и обнаружении дефекта.

Опишите последовательность действий при инструментальном импедансном контроле сотовой конструкции крыла воздушного судна и обнаружении дефекта.

Опишите последовательность действий при инструментальном контроле элементов фюзеляжа воздушного судна из углепластика методом фазированных решеток и обнаружении дефекта.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Средства контроля технического состояния авиационной техники» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность.

Каждая лекция представляет собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы, как логически законченное целое и имеет конкретную целевую установку. Лекция показывает перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических заданий. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа

информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, решения расчетных и ситуационных задач, выдачи домашнего задания и проведения контрольной работы.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий: самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу; выполнение домашних заданий, подготовку к контрольной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта в 8 семестре. К моменту зачёта должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачёт позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» « 12 » 04 2023 года, протокол № 8.

Разработчик:

К.Т.Н., доцент

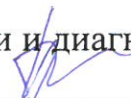


Иванов Д.А.

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

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

К.Т.Н., доцент



Петрова Т.В.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н., доцент



Петрова Т.В.

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

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета « 29 » 05 2023 года, протокол № 8.