

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

«Утверждаю»

Проректор по УМР

_____ Криницин В.В.
« ____ » _____ 2008г.

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАДЕЖНОСТЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА (ОПД.02)**

Часть 2. Диагностика авиационной техники (ОПД.Ф.09.2)

Специальность 160901-Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей,
(шифр по ГОС)

Факультет Механический,

Кафедра «Техническая механика»,

Курс 4, форма обучения дневная, семестр 7

Общая трудоемкость дисциплины 90 (час)

Общий объем учебных часов на дисциплину 50 (час)

Лекции	34 (час)
Лабораторные работы	16 (час)
Самостоятельная работа	40 (час)
Курсовая работа	4 курс, 7 семестр
Дифференцированный зачет	4 курс, 7 семестр

МОСКВА 2008

Рабочая программа составлена на основании примерной учебной программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности 160901, на основании перечня знаний и умений в области деятельности по диагностике авиационной техники (АТ) в предприятиях и организациях отрасли.

Рабочую учебную программу составил:

Машошин О.Ф., проф., д.т.н.
(Ф.И.О., уч.звание, уч.степень)

_____ (подпись)

Рабочая учебная программа утверждена на заседании кафедры,
Протокол № ____ от _____ 2008 г.

Заведующий кафедрой
Чинючин Ю.М., проф., д.т.н.
(Ф.И.О., уч.звание, уч.степень)

_____ (подпись)

Рабочая учебная программа одобрена методическим советом
специальности «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»
(наименование)

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2008 г.

Председатель методического совета:

Чинючин Ю.М., проф., д.т.н.
(Ф.И.О., уч.звание, уч.степень)

_____ (подпись)

Рабочая учебная программа согласовано с Учебно-методическим управлением (УМУ)

Начальник УМУ Логачев В.П.
(Ф.И.О.)

_____ (подпись)

1. Цель и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Изучение дисциплины «Диагностика авиационной техники» диктуется требованиями квалификационной характеристики студентов – выпускников специальности 160901 по приобретению знаний и формированию умений в области управления техническим состоянием самолетов и двигателей гражданской авиации (ГА) в процессе эксплуатации.

Целью дисциплины является дать студентам теоретические знания и навыки практической деятельности специалиста в области диагностики на эксплуатационном предприятии.

1.2. Задачи изучения дисциплины (необходимый комплекс знаний и умений).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1.2.1. Иметь представление об организации процессов диагностирования авиационной техники в подразделениях ГА.

1.2.2. Знать:

- природу изменения физико-механических характеристик авиационных материалов при образовании различного рода отказов и неисправностей;
- закономерности появления и развития дефектов в конструкциях при воздействии эксплуатационных нагрузок;
- информационные основы технической диагностики объектов АТ;
- методы распознавания объектов (систем) АТ при текущей диагностике и прогнозировании;
- организацию служб диагностики в ГА.

1.2.3. Уметь:

- распознавать состояния объектов в текущий момент времени с использованием алгоритмов решения задач классификации;
- прогнозировать состояние объектов на предстоящий период работы с помощью вероятно-статистических методов;

- определять причинно – следственные связи между диагностическими признаками и различными видами механического состояния материалов авиационных конструкций;

- пользоваться методами и средствами диагностики АТ при техническом обслуживании и ремонте (ТО и Р).

1.2.4. Иметь навыки и опыт:

- построения диагностических моделей объектов АТ;
- оптимизации диагностических функций и тестов;
- применения средств диагностического контроля при эксплуатации объектов АТ.

2. Тематическое содержание дисциплины

Наименование тем, содержание лекций, объем в часах, ссылки на литературу.

Раздел 1. Физические основы изменения надежности конструкций АТ при работе - 16 час.

Лекция 1.1. (вводная). Физические основы изменения состояния конструкций АТ при работе [1] - 2 час.

Оценка физико-механических свойств работавших материалов авиационных конструкций по критериям нагруженности. Перечень и значимость механических характеристик. Тенденции изменения механических характеристик с наработкой и их природа. Критерии утраты работоспособности и формирование дефектов в авиационных конструкциях. Закономерности развития трещин в работающих конструкциях.

Лекция 1.2. Повреждаемость авиационных конструкций при воздействии кратковременных и длительных нагрузок. Характерные диагностические признаки [1,2] - 6 час.

Физические процессы, сопровождающие ударные и длительные эксплуатационные нагружения. Процессы ползучести. Деформационные критерии ползучести. Модели длительного статического нагружения. Релаксация

материалов под нагрузкой как фактор формирования дефектов. Диагностические признаки истощения ресурса при длительном статическом нагружении.

Лекция 1.3. Повреждаемость при циклическом нагружении, изнашивании, и воздействии окружающей среды. Диагностические признаки [2] - 6 час.

Физические процессы, сопровождающие циклическое нагружение. Модели усталостной повреждаемости. Природа усталостных трещин. Диагностические признаки усталости металлов. Пути управления усталостью.

Физические основы изнашивания материалов при работе. Диагностические признаки изнашивания узлов трения. Характеристика методов диагностирования при изнашивании. Управление изнашиванием.

Коррозионная повреждаемость авиаконструкций. Условия и виды коррозии в процессе эксплуатации. Методы диагностики и управления коррозионными процессами.

Лекция 1.4. Процессы старения авиационных конструкций при работе. Диагностирование процессов старения [3] - 2 час.

Критерии старения. Модели старения. Признаки и последствия старения.

Раздел 2. Информационные основы технической диагностики - 8 час.

Лекция 2.1. Понятие, оценка и использование диагностической информации при определении технического состояния. Энтропийные модели распознавания состояния АТ [2] - 6 час.

Информационные основы технической диагностики. Возникновение и оценка диагностической информации. Виды энтропий. Информационная энтропия как мера неопределенности состояния объекта (системы). Количественная оценка информационной энтропии. Информация при регистрации диагностических признаков. Ценность информации при диагностике.

Лекция 2.2. Задачи технической диагностики. Основные понятия и термины [2] - 2 час.

Виды технического состояния объектов АТ. Текущее диагностирование АТ. Требования к параметрам при текущей диагностике. Прогнозирование состояний АТ. Принципы и методология прогнозирования. Достоверность прогноза.

Раздел 3. Распознавание состояний объектов (систем) аналитическими методами диагностики - 8 час.

Лекция 3.1. Классификационные методы распознавания при диагностировании [3,6] - 4 час.

Метод Байеса. Составление диагностических матриц. Анализ ситуаций. Выделение значимых связей между диагностическими параметрами и возможными состояниями объекта. Практические примеры диагностирования состояния АТ по методу Байеса.

Статистические методы распознавания. Метод минимального риска. Метод минимального числа ошибочных решений. Метод итераций (минимакса). Метод наибольшего правдоподобия.

Лекция 3.2. Диагностические методы поиска отзывов в многокомпонентных системах [1,6] - 2 час.

Характеристика методов. Преимущества и недостатки. Вероятностно-временной метод. Метод ветвей и границ. Практические примеры диагностики функциональных систем АТ.

Лекция 3.3. Прогнозирование состояний авиационных конструкций [1,2] - 2 час.

Построение диагностических моделей. Проверка степени тесноты связи в диагностических моделях. Построение доверительных границ. Определение предельной наработки графо-аналитическим методом. Перемешивание реализаций в случайных функциях. Нормированная корреляционная функция. Достоверность прогноза. Пути обеспечения достоверности прогноза.

Раздел 4. Информационные и организационные основы технической диагностики - 2 час.

Лекция 4.1. Организация служб диагностики в авиакомпаниях ГА [3] - 2 час.

Структура службы диагностики. Задачи подразделений лаборатории диагностики. Формирование диагноза по результатам обследования объектов (систем) АТ. Информационное обеспечение технической диагностики.

2.2. Перечень тем лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Диагностика АТ с помощью вероятностно-статистических методов» – 8 час.

Лабораторная работа №2 «Прогнозирование потенциальных ресурсов эксплуатируемых объектов АТ» - 8 час.

2.3. Тематика курсовой работы

«Диагностика авиационной техники с помощью вероятностно-статистических методов».

3. Рекомендуемая литература

№ п/п	Авторы	Наименование, издательство, год издания
1	2	3
1.	В.А. Пивоваров	Основная литература Повреждаемость и диагностирование авиационных конструкций. Учебник. М.: Транспорт, 1994. Диагностика авиационной техники. Учебное пособие. М.: РИО МГТУ ГА, 2007. Диагностика ЛА и АД (основы теории и прикладные вопросы). Учебное пособие. М.: РИО МГТУ ГА, 1995.
2.	О.Ф. Машошин	
3.	В.А. Пивоваров	
4.	В.А. Пивоваров, О.Ф.Машошин	Учебно-методическая литература Пособие к выполнению курсовой работы «Диагностика авиационной техники с помощью вероятностно-статистических методов». М.: РИО МГТУ ГА, 2001. Методические указания по выполнению цикла лабораторных работ по дисциплине «Диагностика АТ». М.: МГТУ ГА , 2005.
5.	В.А. Пивоваров и др.	
6.	И.А.Биргер	Дополнительная литература Техническая диагностика. М.: Машиностроение, 1978

4. Рекомендуемые электронные учебные материалы, программные средства, компьютерные системы обучения и контроля знаний студентов

Учебным планом по дисциплине предусмотрен дифференцированный зачет, который организован и проводится на компьютере, на базе программной системы контроля знаний «АДОНИС». Результирующая оценка выставляется с учетом текущей успеваемости студента.

Рабочая программа периодически корректируется и изменения вносятся в лист изменений (форма 1).

Дополнения и изменения в рабочей учебной программе учебной дисциплины на 200___/ 200___ учебный год.

В рабочую учебную программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена с учетом изменений и одобрена на заседании кафедры _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Протокол № ____ от « ____ » _____ 200 г.

Заведующий кафедрой

Внесенные изменения утверждены

Начальник УМУ _____

(подпись)