

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Казанский национальный
исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) ИАНТЭ

Кафедра Реактивные двигатели и энергетические установки.

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

Надежность и техническая диагностика двигателей летательных аппаратов

Регистрационный № **1130.2.10**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.01_**

Направление подготовки: **_24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Авиационные двигатели и энергетические установки**

Вид(ы) профессиональной деятельности. **научно-исследовательская,**
проектно-конструкторская

Разработчик: **Б.Г. Мингазов**

2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Рабочая программа по дисциплине «Надежность и техническая диагностика двигателей летательных аппаратов» разработана для магистров, обучающихся по направлению **24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»**.

1.2

1.3 Задачи дисциплины (модуля)

1. Ознакомить студентов с основами теории надежности и авиационных двигателей и закономерностями, описывающими различные направления обеспечения надежности АД.

1.2.2. Дать студентам основные понятия обеспечения надежности двигателей, знания по эксплуатационной технологичности, контроле и пригодности на различных этапах жизненного цикла, о методах и средствах диагностирования технического состояния АД.

1.2.3. Научить студентов проводить оценку уровня надежности различных схем двигателей, привить умения и навыки работы с современными и перспективными средствами технического диагностирования и прогнозирования надежности двигателей.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина закладывает знания, необходимые для получения компетенций, связанных с надежностью современных газотурбинных двигателей

1.3.1. Междисциплинарное согласование.

входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

1.5 **ОК-7** способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы магистратуры)

1.6 **ПК-4** способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности.

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

1.7 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах / интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Основные понятия надёжности <i>Раздел 1.</i>						<i>ФОС ТК-1</i>	
Тема 1.1. Основные термины, используемые в теории надёжности. Классификация изделий. Состояния изделий и события Свойства надёжности. Отказ, неисправность, дефект. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Нарботка, ресурс, виды ресурсов. Надёжность и экономическая эффективность. Комплексные характеристики надёжности	4	2			6	ОК-7 З.У.В ПК-4 З	Текущий контроль
Тема 1.2. Виды отказов и	10	2	2		6	ОК-	Текущий

их классификация .Внезапные и постепенные отказы. Понятие об основных характеристиках надежности. Математические основы теории надежности. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа изделия. Плотность вероятности отказа, интенсивность отказов, среднее время безотказной работы, гамма – процентный ресурс.						73.У.В ПК-4 3.У.В	контроль
Тема 1.3 Особенности обработки статистических данных. Проверка однородности статистических данных. Критерий Пирсона (χ^2 – критерий) Оценка статистических характе- ристик генеральной совокупности.	9	1	2		6	ОК- 73.У.В ПК-4 3.У.В	Текущий контроль
Моделирование изменения характеристик надёжности по времени наработки. <i>Раздел 2.</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1 Изменение надежности по времени наработки и модели распределения времени безотказной работы.	4	2			6	ОК-7 3.У.В ПК-4 3.У.В	Текущий контроль

Экспоненциальное распределение. Распределение Вейбулла. Нормальное (Гауссово) распределение. Комбинированное (нормально-экспоненциальное) распределение времени безотказной работы							
Тема 2.2 Аппроксимация эмпирических характеристик надежности теоретическими распределениями. Методические особенности статистической оценки показателей надежности АД.	7	1			6	ОК-7 З.У.В ПК-4 З.У.В	Текущий контроль
Тема 2.3 Определение характеристик надежности двигателей по данным об отказах. Построение гистограмм и их использование на практике.	8	1	1		6	ОК-7 З.У.В ПК-4 З.У.В	Текущий контроль
Надежность сложных систем <i>Раздел 3.</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1 Надежность восстанавливаемых изделий. Вероятность восстановления изделия.	10	2	2		6	ОК-7 З.У.В ПК-4	Текущий контроль

<p>Параметрическая надежность авиационных двигателей. Учет условий применения двигателя и выбор запасов работоспособности</p>						3.У.В	
<p>Тема 3.2 Надежность сложных систем. Схемная надёжность и резервирование. Метод структурных схем. Метод логических схем. Последовательное и параллельное соединение элементов</p>	9	1	2		6	<p>ОК-7 3.У.В ПК-4 3.У.В</p>	Текущий контроль
<p>Тема 3.3 Современная методология создания авиационных двигателей. Учет условий применения двигателя и выбор запасов работоспособности. Примеры конструктивных решений, повышающих надежность и ресурс АД.</p>	8	2			6	<p>ОК-7 3.У.В ПК-4 3.У.В</p>	Текущий контроль
<p>Отказы узлов ГТД. Пути и методы повышения надежности двигателей. Раздел 4</p>							<p><i>ФОС ТК-4</i></p>
<p>Тема 4.1 Классификация отказов. Отказы и неисправности компрессора, камер сгорания, турбины, САР, элементов топливо-питания и маслосистемы</p>	7	1			6	<p>ОК-7 3.У.В ПК-4 3.У.В</p>	Текущий контроль
<p>Тема 4.2 Основные пути</p>	12	2	2		8	ОК-7	Текущий

обеспечения надежности ГТД Конструктивные способы повышения надёжности ГТД Стандартизация и унификация как фактор повышения надежности ГТД Производственная надёжность. Влияние производства на надёжность ГТД.						З.У.В ПК-4 З.У.В	контроль
Тема 4.3 Виды технического обслуживания и ремонта ГТД. Эксплуатация двигателей по техническому состоянию. Стратегия технического обслуживания и ремонта ГТД. Восстановление и ремонт двигателей. Вероятность восстановления. Готовность двигателей к эксплуатации, коэффициент готовности.	10	2	2		6	ОК-73.У.В ПК-4В	Текущий контроль
экзамен					36		<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	144	16		16	112		

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

.Симкин Э.Л. «Основы эксплуатации авиационных ГТД», Учебное пособие.
Казань, КГТУ, 2010, (50 экз.)

2. Акимов В.М. Основы надежности газотурбинных двигателей. М.:Эколит,2010.
– 207 с. (100 экз)

3.1.2 Дополнительная литература

. Шепель В.Т. «Надежность, диагностика, контроль авиационных двигателей». Под ред. РГАТА, Рыбинск, 2001. – 350 с., (10 экз.)

2. Косточкин В.В. «Надежность авиационных двигателей и силовых установок», М.: Машиностроение, 1988. – 270 с. (44 экз.)

3. Сиротин Н.Н. «Конструкция и эксплуатация, повреждаемость и работоспособность газотурбинных двигателей», М.: РИА "Им-Информ", 2002. – 439 с. (10 экз)

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Павловская, О.О. Основы теории надежности : учебное пособие / О.О. Павловская. –Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013.–94с.
http://zodorov.ru/pars_docs/refs/38/37180/37180.pdf

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области управления в технических системах и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области управления в технических системах

Лист регистрации изменений и дополнений

№ изм ене ния	Дата внесения изменения, проведения ревизии	Номера листов	Документ, на основании которого внесено изменение	Краткое содержание изменения	Ф.И.О. подпись
1	2	3	4	5	6

