

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

Институт **Авиации, наземного транспорта и энергетики**
Кафедра **Производство летательных аппаратов**

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Малоцикловая усталость конструкций»

Индекс по учебному плану **Б1.В.ДВ.07.02**

Направление подготовки: **24.04.04 «Авиастроение»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Строительная механика и проектирование самолета**

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

Разработчик: профессор кафедры РДиЭУ Н.П. Великанова

Казань 2017 г.

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

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Ресурс авиационного двигателя назначается в часах общей наработки и числе полетный циклов. Циклическая нагруженность является основным ограничителем ресурса высоконагруженных элементов двигателя, таких как диски компрессоров и турбин, лопатки турбин, силовые оболочки, опоры и др. Определяющая роль цикличности нагружения в ограничении ресурса авиационных ГТД подчеркивает важность изучения и разработки методов повышения малоциклового долговечности деталей и узлов двигателя.

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с условиями малоциклового нагружения и поврежденности деталей, методами повышения малоциклового долговечности деталей, методами расчетной и экспериментальной оценки малоциклового усталости конструкций. Этим видом нагружения деталей авиационных двигателей.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение особенностей малоциклового нагружения и поврежденности деталей;
- изучение влияния различных факторов на характеристики малоциклового усталости (МЦУ);
- освоение методов расчетной и экспериментальной оценки долговечности при МЦУ деталей.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Малоцикловая усталость конструкций" входит в состав вариативного модуля блока Б1.

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

Формируемые компетенции

ПК-2 готовностью анализировать состояние процессов проектирования авиационных изделий, их производства и послепродажной поддержки заказчика
--

ПК-9 готовностью применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата
--

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 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.		
Раздел 1. Основы МЦУ							<i>ФОС ТК-1</i> тесты
Тема 1.1. Введение. Основные понятия, определения	3	1	-	-	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Текущий контроль
Тема 1.2. Особенности малоциклового нагружения и повреждения	4	2	-	-	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Оценка уровня освоения студентом учебного материала по модулю 1
Раздел 2. Влияние различных факторов на МЦУ							<i>ФОС ТК-2</i> тесты
Тема 2.1 Влияние температуры на МЦУ	6	2	-	2	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Текущий контроль
Тема 2.2 Влияние времени выдержки в цикле нагружения на МЦУ	6	2	-	2	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Текущий контроль
Тема 2.3 Влияние асимметрии циклов нагружения на МЦУ	6	2	-	2	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З.,	Текущий контроль

						У., В	
Тема 2.4 Влияние вибрационной нагрузки на МЦУ	6	2	-	2	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Текущий контроль
Тема 2.5 Влияние концентрации напряжений на МЦУ	6	2	-	2	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Оценка уровня освоения студентом учебного материала по модулю 2
Раздел 3. Описание кривых малоциклового долговечности							<i>ФОС ТК-3</i> тесты
Тема 3.1 Тип малоциклового нагружения. Определение “мягкого” и “жесткого” нагружения	7	1	2	2	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Текущий контроль
Тема 3.2 Стабильность материала при циклическом нагружении	8	2	2	2	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Текущий контроль
Тема 3.3 Описание кривых МЦУ в “деформационном” и “силовом” видах. Зависимость Мэнсона	8	2	2	2	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Текущий контроль
Тема 3.4 Построение схематизированной кривой упругопластического циклического деформирования материала. Использование экспериментальных данных по МЦУ	12	2	4	4	2	ПК-2 З., У., В; ПК-9 З., У., В	Оценка уровня освоения студентом учебного материала по модулю 3
Курсовая работа	36				36		<i>ФОС ПА-1</i>
Экзамен	36				36		<i>ФОС ПА-2</i>
ИТОГО:	144	20	10	20	94		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1. Великанова Н.П., Закиев Ф.К., Великанов П.Г. Расчет на прочность основных деталей газотурбинных двигателей: учебное пособие / Н.П. Великанова, Ф.К. Закиев, П.Г. Великанов. – Казань: Издательство Казанск. гос. техн. Университета, 2011. – 72 с.
2. Машиностроение. Энциклопедия в 40 томах. Книга 3. Авиационные двигатели. – М.: Машиностроение, 2010. – 720 с. - 25 экз.

3.1.2 Дополнительная литература

1. Ануров Ю.М., Федорченко Д.Г. Основы обеспечения прочностной надежности авиационных двигателей и силовых установок / Ю.М. Ануров, Д.Г. Федорченко. – СПб.:Издательство СПбГТУ, 2004. – 390 с.
2. Расчет на прочность деталей машин: Справочник / И.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. Иосилевич. 3е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение, 1979. – 702 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Великанова Н.П. Малоцикловая усталость конструкций [Электронный курс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки магистр 24.04.04 Авиационные двигатели ФГОСЗ+ (РДиЭУ)/ КНИТУ-КАИ, Казань, 2015 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=119477_1&course_id=10506_1&mode=reset

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

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

