

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории надежности энергетических установок»

Дисциплина «Основы теории надежности энергетических установок» является частью программы магистратуры «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» по направлению «13.04.03 Энергетическое машиностроение».

### Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является - изучение теоретических основ надежности и их практического применения  
Задачи дисциплины: - изучение методологии определения надежности энергетических установок; - определения конкретных параметров надежности элементов и узлов энергетических установок; - изучение методологии организации исследовательских, опытных испытаний серийных газотурбинных двигателей и энергетических установок..

### Изучаемые объекты дисциплины

Газотурбинные, паротурбинные энергоустановки, их узлы и основные конструктивные элементы..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Моделирование изменения характеристик надежности по времени наработки	2	0	0	9
Изменение надежности по времени наработки и модели распределения времени безотказной работы. Экспоненциальное распределение. Распределение Вейбулля. Нормальное (Гауссово) распределение. Комбинированное (нормально - экспоненциальное) распределение времени безотказной работы. Критерии согласия. Критерий Х-квадрат.				
Определение характеристик надежности энергетических установок	2	0	8	9
Надежность, отказ, неисправность, дефект, безотказность, долговечность. Сходство между безотказностью и долговечностью. Ремонтопригодность, сохраняемость. Нарботка, наработка до отказа, ресурс, ресурс до первого ремонта, межремонтный ресурс, назначенный ресурс, суммарная наработка изделия, ресурс по техническому состоянию. Нарботка в пределах назначенного ресурса, устанавливаемая изделию по результатам анализа его технического состояния по действующей технической документации.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Метод физической надежности	2	0	0	9
Физическая надежность. Физические и химические свойства материалов. Условия работы и действующие нагрузки. Требования прочности двигателей. Комплексный подход. Остаточная прочность. Требования по усталостной прочности (ресурса), а также требования к жесткости конструкции (статическая и динамическая аэроупругость). Статическая прочность на стадии проектирования. Проведение расчетов конструкции, направленных на повышение надежности элементов. Требования к статической прочности конструкции (прочность при действии однократных экстремальных нагрузок). Требования к остаточной прочности частично поврежденной усталостными трещинами конструкции. Требования к прочности по условиям выносливости. Нагружения двигателя при типовой эксплуатации. Спектр нагрузок для различных этапов эксплуатации. Требования к жесткости конструкции.				
Определение характеристик надежности ГТУ по результатам испытания и в эксплуатации	2	0	7	9
Определение характеристик надежности ГТУ по результатам испытания и в эксплуатации.				
Надежность, ее определение и комплексные характеристики надежности	2	0	2	9
Отказ, неисправность, дефект, безотказность, износ, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, наработка, ресурс, виды ресурсов. Понятие об основных характеристиках надежности, математические основы теории надежности. Вероятность безотказной работы и вероятность отказа изделия. Плотность вероятности отказа, интенсивность отказов, среднее время безотказной работы.				
Вероятностно-статистические и инженерные методы в задачах надежности	2	0	10	9
Установления и исследования закономерностей, характеризующих надежность технических устройств, общетеоретические подходы к решению многих задач надежности различных				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
устройств самого разного назначения. Математические методы, используемые в теории надежности, теория вероятности и математическая статистика, статистическая теория надежности. Анализ и описание статистических закономерностей, свойственных надежности технических устройств. Синтез надежных сложных систем на основе элементов с недостаточной надежностью. Разработка методов статистического контроля и испытаний по оценке надежности. Разработка планов проведения исследований для оценки надежности энергетических установок.				
Испытания по проверке надежности ГТУ	2	0	0	9
Определение надежности при испытаниях газотурбинных двигателей и энергетических установок. Безотказность и долговечность - основные свойства надежности. Особенности проведения испытаний по определению уровня надежности по сравнению с испытаниями определения функциональных характеристик. Необходимость ускорения испытания двигателей и энергетических установок. Эквивалентные ускоренные испытания. Два методических подхода проведения ускоренных испытаний. Разработка программ ускоренных и эквивалентных испытаний.				
ИТОГО по 2-му семестру	14	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	14	0	27	63