

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Эксплуатация турбомашин»**

Направление подготовки: 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль): 13.04.03 Паровые и газовые турбины

Квалификация выпускника: магистр

Цель освоения дисциплины: изучение эксплуатационных свойств, способов и методов диагностирования и определения надежности газотурбинных двигателей и энергетических установок по направлению подготовки 13.04.03 "Энергетическое машиностроение" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС.

Объем дисциплины: 6 зачетных единиц, 216 часов

№п/пр аз- дела	Основныеразде лыдисциплины	Краткоесодержаниеразделовдисциплины
1	Эксплуатация ГТУ и нормативные документы	Типовое руководство по эксплуатации газотурбинной установки (ГТУ). Область применения. Нормативные ссылки. Термины, определения, обозначения и сокращения. Общие положения. Технические требования к характеристикам и организации эксплуатации ГТУ. Классы использования (наработка). Диапазоны (цикличность). Ресурс (срок службы). Экономичность, надежность и готовность ГТУ. Организация эксплуатации и испытания ГТУ. Система автоматического управления ГТУ. Топливо и рабочие среды. Режимы эксплуатации ГТУ. Воздействие ГТУ на окружающую среду. Требования вибрационной безопасности ГТУ. Техническое обслуживание и ремонт. Консервация газотурбинной установки.
2	Испытания ГТУ в процессе эксплуатации. Методы планирования эксперимента.	Виды и порядок проведения испытаний ГТУ в процессе эксплуатации. Методы планирования экспериментов по проведению испытаний ГТУ в процессе эксплуатации.
3	Методы диагностирования ГТУ в процессе эксплуатации	Методы диагностирования ГТУ в процессе эксплуатации. Подготовка данных для проведения теплового расчета ГТУ. Расчет климатических и дроссельных характеристик ГТУ
4	Надежность ГТУ и ее основных элементов. Надежность, ее определение и комплексные характеристики надежности.	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.

5	Моделирование изменения характеристик надежности по времени наработки	Отказы ГТУ и пути повышения надежности двигателей. Причины отказов двигателей. Виды отказов и их классификация. Методические особенности статистической оценки показателей надежности ГТД. Определение характеристик надежности двигателей по данным об отказах. Построение гистограмм и их использование на практике. Анализ надежности ГТУ на основе математического моделирования. Обеспечение показателей надежности ГТУ при проектировании, на стадии производства и в процессе эксплуатации.
6	Определение характеристик надежности ГТУ по результатам испытания и в эксплуатации	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.
7	Изменение характеристик двигателя в зависимости от повреждений и выбор рациональных параметров ГТ	Газодинамические параметры ГТУ, поврежденного посторонними предметами и эрозией. Виброакустические характеристики систем и узлов исправного и поврежденного ГТУ. Воздухозаборник. Компрессор-вентилятор. Корпус ГТУ. Камера сгорания. Турбина. Выходное устройство. Основные конструктивные мероприятия по снижению акустического шума. Выбор рациональных параметров: общей степени сжатия в компрессоре температуры газа перед турбиной
8	ТЭЦ-2. Лекция-экскурсия – ПГУ	Знакомство с производством. Экскурсия по цехам ТЭС.
9	Построение конструктивной и расчетной схемы ГТУ	Знакомство с программным комплексом Автоматизированная Система Газодинамических Расчетов Энергетических Турбомашин (АС ГРЭТ). Построение конструктивной и расчетной схемы ГТУ с помощью АС ГРЭТ
10	Подготовка данных для проведения теплового расчета ГТУ. Расчет климатических и дроссельных характеристик ГТУ	Подготовка входных и выходных данных конкретных энергетических ГТУ с помощью АС ГРЭТ.
11	Параметрическая оптимизация выбранной схемы ГТД.	Проведение с помощью АС ГРЭТ оптимизации с целью выбора оптимального термодинамического цикла выбранного ГТУ.
12	Подготовка данных для расчета характеристик узлов.	Знакомство с методикой расчета характеристик компрессора и турбины по обобщенной методике.
13	Определение вредных выбросов расчетным путем выбранной схемы ГТУ	Моделирование горения в камере сгорания ГТУ выбранной схемы с заданным составом топлива. Аппроксимация его термодинамических свойств и определение выбросов его продуктов сгорания.

14	Изменение характеристик двигателя в зависимости от повреждений и выбор рациональных параметров ГТУ.	Определение характеристик ГТУ с использованием его математической модели при различных повреждениях его элементов.
----	---	--

Форма промежуточной аттестации: экзамен