

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Аэрокосмические технологии в теплоэнергетике и теплотехнике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ ЭНЕРГОУСТАНОВОК

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.08 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 2 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | 2 семестр - 32 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 2 семестр - 79,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: | |
| Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 2 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Шевченко И.В. |
| | Идентификатор | R0722806b-ShevchenkoIGV-73cb47 |

И.В. Шевченко

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Шевченко И.В. |
| | Идентификатор | R0722806b-ShevchenkoIGV-73cb47 |

И.В. Шевченко

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Рогалев А.Н. |
| | Идентификатор | Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b |

А.Н. Рогалев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков в области теории диагностики и ремонта энергетических установок аэрокосмического назначения

Задачи дисциплины

- изучение основ технической диагностики и эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей (ГТД);
- рассмотрение подходов к выбору диагностических параметров, методов технического диагностирования и прогнозирования технического состояния энергоустановок;
- изучение вопросов организация заводского и войскового ремонта авиационных двигателей;
- формирование практических навыков и умений эксплуатации и ремонта газотурбинных двигателей.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-2 Способен выполнять разработку теплотехнических решений для аэрокосмической техники | ИД-2ПК-2 Разрабатывает и эксплуатирует энергетические установки аэрокосмического назначения | знать: - порядок проверок ГТД в процессе эксплуатации и проведения заводского и войскового ремонта; - знать основы контроля, диагностирования и особенности технической эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей. уметь: - проводить операции локального ремонта ГТД; - осуществлять контроль и диагностирование авиационного двигателя с целью определения технического состояния. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Аэрокосмические технологии в теплоэнергетике и теплотехнике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | |
|-------|---|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Основы технической диагностики и особенности эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей | 12 | 2 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы технической диагностики и особенности эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы технической диагностики и особенности эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 9-25 [2], 139-141</p> | |
| 1.1 | Основные термины и определения, применяемые в задачах контроля и диагностирования | 3 | | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | | |
| 1.2 | Классификация методов и видов контроля и диагностирования, допусков на контролируемые параметры | 3 | | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | | - |
| 1.3 | Эксплуатация ГТД по ресурсу и техническому состоянию | 3 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | | - |
| 1.4 | Эксплуатация отдельных агрегатов, узлов и систем по уровню надежности. Оптимизация системы | 3 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | | - |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|
| 2.8 | Прогнозирование технического состояния ГТД | 4 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| 3 | Определение технического состояния ГТД неразрушающим контролем | 52 | 8 | - | 20 | - | - | - | - | - | - | 24 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Определение технического состояния ГТД неразрушающим контролем"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Определение технического состояния ГТД неразрушающим контролем"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [5], 4-14, 18-39</p> |
| 3.1 | Назначение, конструкция, использование по назначению жесткого линзового эндоскопа ЭЛЖ | 10 | 2 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 3.2 | Назначение, конструкция, использование по назначению видеоэндоскопа IC-V113 | 5 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| 3.3 | Исследование деталей ГТД токовихревым методом | 9 | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 3.4 | Назначение, конструкция, использование по назначению дефектоскопа КОНСТАНТА ВД1 | 5 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| 3.5 | Применение магнитопорошкового метода в исследовании ГТД | 7 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 3.6 | Ультразвуковой метод дефектоскопии ГТД | 9 | 1 | - | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 3.7 | Метод цветной дефектоскопии | 7 | 1 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 4 | Организация заводского и | 8.0 | 4.0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.0 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу</p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--------------|-------------|---|-----------|---|---|---|---|------------|-------------|-------------|---|
| | войскового ремонта авиационных двигателей | | | | | | | | | | | | "Организация заводского и войскового ремонта авиационных двигателей" |
| 4.1 | Виды ремонта на авиационных двигателях | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Организация заводского и войскового ремонта авиационных двигателей" |
| 4.2 | Структурная схема авиационного ремонтного предприятия (моторного производства) | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [6], 124-133 |
| 4.3 | Технологическая схема выполнения капитального ремонта ГТД | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | |
| 4.4 | Характеристика основных участков цеха по ремонту двигателя | 1.0 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | 0.5 | - | |
| 4.5 | Цели, силы и средства войскового ремонта ГТД | 1.0 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | 0.5 | - | |
| 5 | Ремонт основных узлов ГТД | 24 | - | - | 12 | - | - | - | - | - | 12 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Ремонт основных узлов ГТД" |
| 5.1 | Ремонт компрессора | 4 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Ремонт основных узлов ГТД" |
| 5.2 | Ремонт камеры сгорания | 8 | - | - | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 214-314 |
| 5.3 | Ремонт газовой турбины | 4 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| 5.4 | Ремонт форсажной камеры и реактивного сопла | 4 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| 5.5 | Ремонт агрегатов ГТД | 4 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | |
| | Зачет с оценкой | 18.0 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 17.7 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 32.0 | - | 32 | - | - | - | - | 0.3 | 62.0 | 17.7 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 32.0 | - | 32 | - | - | - | - | 0.3 | 79.7 | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы технической диагностики и особенности эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей

1.1. Основные термины и определения, применяемые в задачах контроля и диагностирования

Основные термины и определения, применяемые в задачах контроля и диагностирования.

1.2. Классификация методов и видов контроля и диагностирования, допусков на контролируемые параметры

Классификация методов и видов контроля и диагностирования, допусков на контролируемые параметры.

1.3. Эксплуатация ГТД по ресурсу и техническому состоянию

Эксплуатация ГТД по ресурсу и техническому состоянию.

1.4. Эксплуатация отдельных агрегатов, узлов и систем по уровню надежности.

Оптимизация системы эксплуатации

Эксплуатация отдельных агрегатов, узлов и систем по уровню надежности. Оптимизация системы эксплуатации.

2. Контроль и техническое диагностирование ГТД

2.1. Характеристика авиационных ГТД как объекта диагностирования

Характеристика авиационных ГТД как объекта диагностирования.

2.2. Контролепригодность авиационного ГТД

Контролепригодность авиационного ГТД.

2.3. Методы выбора диагностических параметров

Методы выбора диагностических параметров.

2.4. Принципы построения алгоритмов диагностирования технического состояния ГТД

Принципы построения алгоритмов диагностирования технического состояния ГТД.

2.5. Разработка и создание систем информационного обеспечения процессов диагностирования (СИОПД)

Разработка и создание систем информационного обеспечения процессов диагностирования (СИОПД).

2.6. Методы технического диагностирования по изменению параметров динамических процессов

Методы технического диагностирования по изменению параметров динамических процессов.

2.7. Техническая диагностика ГТД на основе информации, зарегистрированной с помощью бортовых устройств регистрации

Техническая диагностика ГТД на основе информации, зарегистрированной с помощью бортовых устройств регистрации.

2.8. Прогнозирование технического состояния ГТД
Прогнозирование технического состояния ГТД.

3. Определение технического состояния ГТД неразрушающим контролем

3.1. Назначение, конструкция, использование по назначению жесткого линзового эндоскопа ЭЛЖ

Назначение, конструкция, использование по назначению жесткого линзового эндоскопа ЭЛЖ.

3.2. Назначение, конструкция, использование по назначению видеоэндоскопа IC-V113
Назначение, конструкция, использование по назначению видеоэндоскопа IC-V113.

3.3. Исследование деталей ГТД токовихревым методом
Исследование деталей ГТД токовихревым методом.

3.4. Назначение, конструкция, использование по назначению дефектоскопа КОНСТАНТА ВД1

Назначение, конструкция, использование по назначению дефектоскопа КОНСТАНТА ВД1.

3.5. Применение магнитопорошкового метода в исследовании ГТД
Применение магнитопорошкового метода в исследовании ГТД.

3.6. Ультразвуковой метод дефектоскопии ГТД
Ультразвуковой метод дефектоскопии ГТД.

3.7. Метод цветной дефектоскопии
Метод цветной дефектоскопии.

4. Организация заводского и войскового ремонта авиационных двигателей

4.1. Виды ремонта на авиационных двигателях
Виды ремонта на авиационных двигателях.

4.2. Структурная схема авиационного ремонтного предприятия (моторного производства)
Структурная схема авиационного ремонтного предприятия (моторного производства).

4.3. Технологическая схема выполнения капитального ремонта ГТД
Технологическая схема выполнения капитального ремонта ГТД.

4.4. Характеристика основных участков цеха по ремонту двигателя
Характеристика основных участков цеха по ремонту двигателя.

4.5. Цели, силы и средства войскового ремонта ГТД
Цели, силы и средства войскового ремонта ГТД.

5. Ремонт основных узлов ГТД

5.1. Ремонт компрессора

Ремонт компрессора.

5.2. Ремонт камеры сгорания

Ремонт камеры сгорания.

5.3. Ремонт газовой турбины

Ремонт газовой турбины.

5.4. Ремонт форсажной камеры и реактивного сопла

Ремонт форсажной камеры и реактивного сопла.

5.5. Ремонт агрегатов ГТД

Ремонт агрегатов ГТД.

3.3. Темы практических занятий

1. Осмотр лопаток компрессора двигателя АЛ31Ф-300 с помощью жесткого линзового эндоскопа ЭЛЖ;
2. Осмотр лопаток компрессора двигателя АЛ31Ф-300 с помощью видеоэндоскопа IC-V113;
3. Поиск дефектов на узлах и агрегатах двигателя АЛ31Ф-300 с помощью токовихревого дефектоскопа КОНСТАНТА ВД1;
4. Поиск дефектов на узлах и агрегатах двигателя АЛ31Ф-300 с помощью магнитопорошкового дефектоскопа NOVOTEST МПД-17П;
5. Поиск дефектов на узлах и агрегатах двигателя АЛ31Ф-300 с помощью ультразвукового дефектоскопа NOVOTEST УД-2301;
6. Демонтаж, монтаж форсажного насоса двигателя АЛ31Ф-300;
7. Устранение забоин на рабочих лопатках компрессора двигателя АЛ31Ф-300 методом зачистки;
8. Демонтаж топливного фильтра на двигателе АЛ31Ф-300 с последующим определением наполнения на приборе ПКФ.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы технической диагностики и особенности эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Контроль и техническое диагностирование ГТД"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Определение технического состояния ГТД неразрушающим контролем"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Организация заводского и войскового ремонта авиационных двигателей"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Ремонт основных узлов ГТД"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|---|------------------|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Знать: | | | | | | | |
| знать основы контроля, диагностирования и особенности технической эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей | ИД-2ПК-2 | + | | | | | Контрольная работа/Контрольная работа 1 «Основы технической диагностики и особенности эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей» |
| порядок проверок ГТД в процессе эксплуатации и проведения заводского и войскового ремонта | ИД-2ПК-2 | | + | | + | | Контрольная работа/Контрольная работа 3 «Порядок проверок ГТД при его эксплуатации и организация ремонта» |
| Уметь: | | | | | | | |
| осуществлять контроль и диагностирование авиационного двигателя с целью определения технического состояния | ИД-2ПК-2 | | | + | | | Контрольная работа/Контрольная работа 2 «Определение технического состояния газотурбинного двигателя» |
| проводить операции локального ремонта ГТД | ИД-2ПК-2 | | | | | + | Контрольная работа/Контрольная работа 4 «Устранение забоин лопаток компрессора двигателя АЛЗ1Ф-300» |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа 1 «Основы технической диагностики и особенности эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа 2 «Определение технического состояния газотурбинного двигателя» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа 3 «Порядок проверок ГТД при его эксплуатации и организация ремонта» (Контрольная работа)
4. Контрольная работа 4 «Устранение забоин лопаток компрессора двигателя АЛЗ1Ф-300» (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании зачетной составляющих

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Березкин Е. Ф.- "Надежность и техническая диагностика систем", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (260 с.)
<https://e.lanbook.com/book/206369>;
2. Елисеев Ю. С., Крымов В. В., Колесников С. А., Васильев Ю. Н.- "Неметаллические композиционные материалы в элементах конструкций и производстве авиационных газотурбинных двигателей", Издательство: "МГТУ им. Баумана", Москва, 2007 - (368 с.)
<https://e.lanbook.com/book/106334>;
3. Кулагин, И. И. Основы авиационных газотурбинных двигателей / И. И. Кулагин . – М. : Воениздат, 1967 . – 328 с.;
4. Иванов Д. А., Ким А. А.- "Управление производственной деятельностью организации по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники", Издательство: "СПбГУ ГА", Санкт-Петербург, 2021 - (25 с.)
<https://e.lanbook.com/book/198905>;
5. Шалимова Е.В.- "Методы обработки сигналов в ультразвуковой дефектоскопии", Издательство: "МЭИ", Москва, 2017
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010938.html>;
6. Авиационное оборудование / Ред. Ю. П. Доброленский . – М. : Воениздат, 1989 . – 248 с. – (Боевая авиационная техника) . - ISBN 5-203-00138-3 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
13. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
14. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
15. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
16. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
17. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>
18. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
19. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
20. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ш-206, Лекционная аудитория | |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Ш-205, Компьютерный класс | |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ш-205, Компьютерный класс | |
| Помещения для | НТБ-201, | стол компьютерный, стул, стол |

| | | |
|--|-----------------------------|--|
| самостоятельной работы | Компьютерный читальный зал | письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Ш-206, Лекционная аудитория | |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Ш-107, Архив | |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика и ремонт энергоустановок

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа 1 «Основы технической диагностики и особенности эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей» (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа 2 «Определение технического состояния газотурбинного двигателя» (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа 3 «Порядок проверок ГТД при его эксплуатации и организация ремонта» (Контрольная работа)
- КМ-4 Контрольная работа 4 «Устранение забоин лопаток компрессора двигателя АЛ31Ф-300» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 16 |
| 1 | Основы технической диагностики и особенности эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей | | | | | |
| 1.1 | Основные термины и определения, применяемые в задачах контроля и диагностирования | | + | | | |
| 1.2 | Классификация методов и видов контроля и диагностирования, допусков на контролируемые параметры | | + | | | |
| 1.3 | Эксплуатация ГТД по ресурсу и техническому состоянию | | + | | | |
| 1.4 | Эксплуатация отдельных агрегатов, узлов и систем по уровню надежности. Оптимизация системы эксплуатации | | + | | | |
| 2 | Контроль и техническое диагностирование ГТД | | | | | |
| 2.1 | Характеристика авиационных ГТД как объекта диагностирования | | | | + | |
| 2.2 | Контролепригодность авиационного ГТД | | | | + | |
| 2.3 | Методы выбора диагностических параметров | | | | + | |
| 2.4 | Принципы построения алгоритмов диагностирования технического состояния ГТД | | | | + | |
| 2.5 | Разработка и создание систем информационного обеспечения процессов диагностирования (СИОПД) | | | | + | |
| 2.6 | Методы технического диагностирования по изменению параметров динамических процессов | | | | + | |

| | | | | | |
|------------|---|----|----|----|----|
| 2.7 | Техническая диагностика ГТД на основе информации, зарегистрированной с помощью бортовых устройств регистрации | | | + | |
| 2.8 | Прогнозирование технического состояния ГТД | | | + | |
| 3 | Определение технического состояния ГТД неразрушающим контролем | | | | |
| 3.1 | Назначение, конструкция, использование по назначению жесткого линзового эндоскопа ЭЛЖ | | + | | |
| 3.2 | Назначение, конструкция, использование по назначению видеоэндоскопа IC-V113 | | + | | |
| 3.3 | Исследование деталей ГТД токовихревым методом | | + | | |
| 3.4 | Назначение, конструкция, использование по назначению дефектоскопа КОНСТАНТА ВД1 | | + | | |
| 3.5 | Применение магнитопорошкового метода в исследовании ГТД | | + | | |
| 3.6 | Ультразвуковой метод дефектоскопии ГТД | | + | | |
| 3.7 | Метод цветной дефектоскопии | | + | | |
| 4 | Организация заводского и войскового ремонта авиационных двигателей | | | | |
| 4.1 | Виды ремонта на авиационных двигателях | | | + | |
| 4.2 | Структурная схема авиационного ремонтного предприятия (моторного производства) | | | + | |
| 4.3 | Технологическая схема выполнения капитального ремонта ГТД | | | + | |
| 4.4 | Характеристика основных участков цеха по ремонту двигателя | | | + | |
| 4.5 | Цели, силы и средства войскового ремонта ГТД | | | + | |
| 5 | Ремонт основных узлов ГТД | | | | |
| 5.1 | Ремонт компрессора | | | | + |
| 5.2 | Ремонт камеры сгорания | | | | + |
| 5.3 | Ремонт газовой турбины | | | | + |
| 5.4 | Ремонт форсажной камеры и реактивного сопла | | | | + |
| 5.5 | Ремонт агрегатов ГТД | | | | + |
| Вес КМ, %: | | 25 | 25 | 25 | 25 |