

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТУРБИНЫ ТЭС И АЭС


| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.05.04 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 6 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 6 семестр - 28 часа; |
| Практические занятия | 6 семестр - 14 часов; |
| Лабораторные работы | 6 семестр - 14 часов; |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 6 семестр - 87,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Тестирование Контрольная работа Расчетно-графическая работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 6 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2018

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Попов В.В. |
| | Идентификатор | R61bb6e6c-PopovVitV-00d457fc |

(подпись)

В.В. Попов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Мезин С.В. |
| | Идентификатор | R420ae592-MezinSV-dc40cfee |

(подпись)

С.В. Мезин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|---|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Черняев А.Н. |
| | Идентификатор | R7a97f450-ChernyaevAN-b37575e |

(подпись)

А.Н. Черняев

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение теоретических основ технологических процессов в энергетических турбомашинах тепловых и атомных электростанций с приобретением практики расчетов ступеней турбин и турбинной установки в целом, а также изучение конструкций турбомашин и принципов их эксплуатации

Задачи дисциплины

- изучение принципов действия и основ рабочих процессов энергетических турбомашин тепловых и атомных электростанций;
- освоение алгоритмов расчета турбинной ступени и проточной части энергетических турбомашин с учетом их максимальной эффективности и надежности;
- изучение конструкции энергетических турбомашин тепловых и атомных электростанций;
- изучение переменных режимов при эксплуатации турбоустановок.

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 участвовать в эксплуатации автоматизированных систем управления объектами профессиональной деятельности | ИД-1 _{ПК-2} Демонстрирует знание принципов действия, конструкций и режимов работы объектов профессиональной деятельности с учетом обеспечения экологической безопасности в соответствии с технологией производства | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплоэнергетических установках;- тепловые схемы и основы рабочих процессов энергетических машин;- типы и маркировки энергетических турбин, их компоновки для энергоблоков ТЭС и АЭС;- основные особенности конструкций энергетических машин для тепловых, парогазовых и атомных электрических станций;- основы переменных режимов при эксплуатации турбоагрегатов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять основные методы теплового и аэродинамического расчета турбинной ступени и проточной части энергетических машин;- применять типовые методики для расчета и проектирования отдельных ступеней турбин и турбинной установки в целом с определением их интегральных характеристик. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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 | Введение в курс. Общая характеристика типов энергетических турбомашин ТЭС и АЭС. Паровые и газовые турбины. Парогазовые установки. Тепловые схемы и термодинамические циклы | 39 | 6 | 6 | 9 | 4 | - | - | - | - | - | 20 | - | <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД)</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> |
| 1.1 | Введение в курс. Общая характеристика типов энергетических турбомашин ТЭС и АЭС. Паровые и газовые турбины. Парогазовые установки. Тепловые схемы и термодинамические циклы | 39 | | 6 | 9 | 4 | - | - | - | - | - | 20 | - | |
| 2 | Турбинная ступень. Устройство и основные характеристики. | 40 | | 10 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 24 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | Тепловой и аэродинамический расчет турбинной ступени | | | | | | | | | | | | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД) <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> |
| 2.1 | Турбинная ступень. Устройство и основные характеристики. Тепловой и аэродинамический расчет турбинной ступени | 40 | 10 | - | 6 | - | - | - | - | - | 24 | - | [1], [1], стр. 43–70, 73–82; [1], стр. 90–125, 133–142; [2], Задачи №5–25 (стр. 30–50); выполнение расчетной части расчетно-графической работы (стр. 6–27) [4], [1], стр. 43–70, 73–82; [1], стр. 90–125, 133–142; |
| 3 | Многоступенчатые турбины. Особенности. Основы расчета, выбора конструкций и проектирования | 31 | 6 | 5 | 2 | - | - | - | - | - | 18 | - | <u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> выполнение графической части расчетно-графической работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД) |
| 3.1 | Многоступенчатые турбины. Особенности. Основы расчета, выбора конструкций и проектирования | 31 | 6 | 5 | 2 | - | - | - | - | - | 18 | - | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД) <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], [1], стр. 143–157; [1], стр. 158–171, 173–189; [1], стр. 125–133; [2], стр. 51–69; [3], [3], Тема №2 (стр. 15–29) [4], [1], стр. 143–157; [1], стр. 158–171, 173–189; [1], стр. 125–133; |
| 4 | Переменный режим работы ступени и | 16 | 6 | - | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--------------|-----------|-----------|-----------|---|---|---|---|------------|-------------|-------------|---|
| | турбины в целом. Системы парораспределения | | | | | | | | | | | | самостоятельное изучение литературы (см. Методические указания РПД) <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], [1], стр. 83–89; [1], стр. 190–209, 212–216 [4], [1], стр. 83–89; [1], стр. 190–209, 212–216 |
| 4.1 | Переменный режим работы ступени и турбины в целом. Системы парораспределения | 16 | 6 | - | 2 | - | - | - | - | - | 8 | - | |
| | Зачет с оценкой | 18.0 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 17.7 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 28 | 14 | 14 | - | - | - | - | 0.3 | 70 | 17.7 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 28 | 14 | 14 | - | - | - | - | 0.3 | 87.7 | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Введение в курс. Общая характеристика типов энергетических турбомашин ТЭС и АЭС. Паровые и газовые турбины. Парогазовые установки. Тепловые схемы и термодинамические циклы

1.1. Введение в курс. Общая характеристика типов энергетических турбомашин ТЭС и АЭС. Паровые и газовые турбины. Парогазовые установки. Тепловые схемы и термодинамические циклы

История развития турбостроения. Принцип действия лопастных машин. Турбины Лавала и Парсонса. Тепловые схемы ПТУ. Цикл Ренкина. Термический КПД цикла Ренкина. Пути повышения термического КПД. Показатели эффективности ПТУ. Классификация паровых турбин. Схема и цикл простой ГТУ. КПД ГТУ, полезная работа ГТУ и коэффициент полезной работы. Парогазовые установки утилизационного типа.

2. Турбинная ступень. Устройство и основные характеристики. Тепловой и аэродинамический расчет турбинной ступени

2.1. Турбинная ступень. Устройство и основные характеристики. Тепловой и аэродинамический расчет турбинной ступени

Турбинные решетки. Геометрические характеристики турбинных решеток. Устройство и принцип действия осевой турбинной ступени. Треугольники скоростей. Процесс в осевой турбинной ступени в h,s -диаграмме. Алгоритм теплового и аэродинамического расчета турбинной ступени. Усилия, действующие на рабочие лопатки. Мощность и удельная работа осевой турбинной ступени. Относительный лопаточный КПД. Степень реактивности. Структура потерь энергии в турбинной ступени. Определение относительного лопаточного КПД для активной ступени. Влияние отношения скоростей U/C_f на величину потерь в турбинной решетке. Дополнительные потери в осевой турбинной ступени. Относительный внутренний КПД ступени. Степень парциальности. Двухвенечная турбинная ступень. Тепловой расчет и определение геометрических размеров двухвенечной турбинной ступени.

3. Многоступенчатые турбины. Особенности. Основы расчета, выбора конструкций и проектирования

3.1. Многоступенчатые турбины. Особенности. Основы расчета, выбора конструкций и проектирования

Многоступенчатые турбины. Тепловой процесс. Коэффициент возврата теплоты. Осевые усилия. Концевые уплотнения. Предельная мощность однопоточной турбины. Особенности частей высокого, среднего и низкого давления мощных паровых турбин. Определение числа ступеней на отсек проточной части. Ступени с длинными лопатками. Изменение основных параметров ступени вдоль радиуса.

4. Переменный режим работы ступени и турбины в целом. Системы парораспределения

4.1. Переменный режим работы ступени и турбины в целом. Системы парораспределения
Работа осевой турбинной ступени при переменном режиме. Сетка расходов А.В.Щегляева. Переменный режим работы группы ступеней. Формула Стодолы–Флюгеля. Работа турбины при переменном режиме. Формула Стодолы-Флюгеля (без вывода). Системы парораспределения: дроссельное и сопловое. Переменный режим работы турбины с дроссельным парораспределением. Переменный режим работы турбины с сопловым парораспределением. Выбор системы парораспределения. Регулирование мощности энергоблока методом скользящего давления.

3.3. Темы практических занятий

1. Показатели тепловой экономичности ПТУ (2 часа);
2. Предельная мощность паровых турбин. Расчет числа ступеней и размеров последней ступени ЦНД. Определение числа ЦНД (2 часа);
3. Показатели тепловой экономичности ГТУ (2 часа);
4. Турбинная ступень. Процесс расширения в турбинной ступени. Расчет треугольников скоростей. Усилия, действующие на рабочие лопатки. (2 часа);
5. Турбинная ступень. Мощность и удельная работа осевой турбинной ступени. Основные потери в турбинной ступени. Относительный лопаточный КПД (2 часа);
6. Турбинная ступень. Расчет дополнительных потерь в ступени. Внутренний относительный КПД. Алгоритм теплового расчета турбинной ступени (2 часа);
7. Расчет переменного режима турбинной ступени и отсека турбины (2 часа).

3.4. Темы лабораторных работ

1. Тепловая схема ТЭЦ МЭИ (4,5 часа).;
2. Конденсационная установка ТЭЦ МЭИ (4,5 часа);
3. Конструкция паровой турбины П-6-35/5 КТЗ (5 часов).

3.5 Консультации

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 | |
| Знать: | | | | | | |
| основы переменных режимов при эксплуатации турбоагрегатов | ИД-1 _{ПК-2} | | | | + | Тестирование/Тест "Переменный режим работы турбоагрегата" |
| основные особенности конструкций энергетических машин для тепловых, парогазовых и атомных электрических станций | ИД-1 _{ПК-2} | | + | + | + | Тестирование/Защита лабораторной работы "Конструкция паровой турбины П-6-35/5 КТЗ" |
| типы и маркировки энергетических турбин, их компоновки для энергоблоков ТЭС и АЭС | ИД-1 _{ПК-2} | + | | | | Тестирование/Тест "Типы и маркировки турбин ТЭС и АЭС" |
| тепловые схемы и основы рабочих процессов энергетических машин | ИД-1 _{ПК-2} | + | | | | Тестирование/Тест "Термины и определения, классификация и основные величины, характеризующие экономичность циклов ПТУ и ГТУ" |
| термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплоэнергетических установках | ИД-1 _{ПК-2} | + | + | + | | Тестирование/Защита лабораторной работы "Конденсационная установка ТЭЦ МЭИ" Тестирование/Защита лабораторной работы "Тепловая схема ТЭЦ МЭИ" |
| Уметь: | | | | | | |
| применять типовые методики для расчета и проектирования отдельных ступеней турбин и турбинной установки в целом с определением их интегральных характеристик | ИД-1 _{ПК-2} | + | + | + | + | Расчетно-графическая работа/Выполнение и защита расчетно-графической работы |
| применять основные методы теплового и аэродинамического расчета турбинной ступени и проточной части энергетических машин | ИД-1 _{ПК-2} | + | + | + | | Контрольная работа/Контрольная работа "Тепловой и аэродинамический расчет характеристик турбинной ступени" |

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Защита лабораторной работы "Конденсационная установка ТЭЦ МЭИ" (Тестирование)
2. Защита лабораторной работы "Конструкция паровой турбины П-6-35/5 КТЗ" (Тестирование)
3. Защита лабораторной работы "Тепловая схема ТЭЦ МЭИ" (Тестирование)
4. Тест "Переменный режим работы турбоагрегата" (Тестирование)
5. Тест "Термины и определения, классификация и основные величины, характеризующие экономичность циклов ПГУ и ГТУ" (Тестирование)
6. Тест "Типы и маркировки турбин ТЭС и АЭС" (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выполнение и защита расчетно-графической работы (Расчетно-графическая работа)
2. Контрольная работа "Тепловой и аэродинамический расчет характеристик турбинной ступени" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №6)

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

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Костюк, А. Г. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций : учебник для вузов по направлениям "Теплоэнергетика и теплотехника", "Энергетическое машиностроение" / А. Г. Костюк, А. Е. Булкин, А. Д. Трухний ; ред. А. Д. Трухний . – М. : Издательский дом МЭИ, 2018 . – 688 с. - ISBN 978-5-383-01057-0 .;
2. Паровые турбины ТЭС и АЭС. Практические занятия : учебное пособие по направлению "Энергомашиностроение" / А. Н. Троицкий, В. Г. Грибин, С. С. Дмитриев, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 80 с. - К 65-летию основания Энергомашиностроительного факультета (Ин-та энергомашиностроения и механики) в техническом ун-те МЭИ . - ISBN 978-5-383-00333-6 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=399;
3. Производственное обучение и испытание турбоустановок и вспомогательного оборудования на ТЭЦ МЭИ : Учебное пособие по курсам "Экспериментальное исследование турбоустановок" и "Паровые турбины и газотурбинные установки и двигатели" по

направлению "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели" / А. Н. Троицкий, А. И. Соколов, Б. В. Богомолов, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2003 . – 92 с. - ISBN 5-7046-0921-X .

http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=7798;

4. Трухний А.Д.- "Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383014004.html>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. SmathStudio.

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. Журналы American Chemical Society - <https://www.acs.org/content/acs/en.html>
12. Журналы American Institute of Physics - <https://www.scitation.org/>
13. Журналы American Physical Society - <https://journals.aps.org/about>
14. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
15. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
16. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
17. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|---------------------------------|---------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-120, Машинный зал ИВЦ | сервер, кондиционер |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | А-6, Лаборатория каф. "ПГТ" | |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных | К-001/3, Лаборатория каф. "ПГТ" | |

| | | |
|---|--|--|
| занятий | | |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Б-205, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | П-22, Кабинет сотрудников каф. ПГТ (проф. Богомолова Т.В.) | |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | , Склад | |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Турбины ТЭС и АЭС

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест "Термины и определения, классификация и основные величины, характеризующие экономичность циклов ПТУ и ГТУ" (Тестирование)
- КМ-2 Тест "Типы и маркировки турбин ТЭС и АЭС" (Тестирование)
- КМ-3 Контрольная работа "Тепловой и аэродинамический расчет характеристик турбинной ступени" (Контрольная работа)
- КМ-4 Защита лабораторной работы "Тепловая схема ТЭЦ МЭИ" (Тестирование)
- КМ-5 Защита лабораторной работы "Конденсационная установка ТЭЦ МЭИ" (Тестирование)
- КМ-6 Защита лабораторной работы "Конструкция паровой турбины П-6-35/5 КТЗ" (Тестирование)
- КМ-7 Тест "Переменный режим работы турбоагрегата" (Тестирование)
- КМ-8 Выполнение и защита расчетно-графической работы (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Введение в курс. Общая характеристика типов энергетических турбомашин ТЭС и АЭС. Паровые и газовые турбины. Парогазовые установки. Тепловые схемы и термодинамические циклы | | | | | | | | | |
| 1.1 | Введение в курс. Общая характеристика типов энергетических турбомашин ТЭС и АЭС. Паровые и газовые турбины. Парогазовые установки. Тепловые схемы и термодинамические циклы | | + | + | + | + | + | | | + |
| 2 | Турбинная ступень. Устройство и основные характеристики. Тепловой и аэродинамический расчет турбинной ступени | | | | | | | | | |
| 2.1 | Турбинная ступень. Устройство и основные характеристики. Тепловой и аэродинамический расчет турбинной ступени | | | | + | + | + | + | | + |

| | | | | | | | | | |
|------------|--|---|---|----|----|----|----|---|----|
| 3 | Многоступенчатые турбины. Особенности. Основы расчета, выбора конструкций и проектирования | | | | | | | | |
| 3.1 | Многоступенчатые турбины. Особенности. Основы расчета, выбора конструкций и проектирования | | | + | + | + | + | | + |
| 4 | Переменный режим работы ступени и турбины в целом. Системы парораспределения | | | | | | | | |
| 4.1 | Переменный режим работы ступени и турбины в целом. Системы парораспределения | | | | | | + | + | + |
| Вес КМ, %: | | 5 | 5 | 15 | 15 | 15 | 15 | 5 | 25 |