

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра АТиТ  
*название кафедры*

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Эксплуатация котельного и турбинного оборудования ТЭС»  
*Название дисциплины*

Направление подготовки (специальность)  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
*(шифр и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность подготовки (профиль)  
Тепловые электрические станции  
*(наименование направленности/ профиля)*

Квалификация выпускника  
Бакалавр  
*(наименование квалификации)*

Форма обучения  
очная  
*(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)*

УФА 2015  
*год*

Исполнитель: доцент Бурденко А.С.  
*Должность* *Фамилия И. О.*

Заведующий кафедрой: Бакиров Ф.Г.  
*Фамилия И.О.*

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эксплуатация котельного и турбинного оборудования ТЭС» является дисциплиной по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.6).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «01» октября 2015 г. № 1081

**Целью освоения дисциплины является:** – приобретение у студента знаний, умений и навыков, позволяющих решать сложные технические задачи по обеспечению работоспособности и ресурса узлов и деталей техники тепловых и атомных электростанций.

Формирование данных знаний позволяет обеспечить безопасную, надежную и экономичную эксплуатацию турбин, котлов и их вспомогательного оборудования..

### Задачи:

- изучить особенности конструкций статоров, роторов и решеток лопаток турбин, цилиндров;
- изучить условия обеспечения безопасной, надежной и экономичной эксплуатации турбоагрегатов электростанций;
- изучить способы эксплуатации и ремонта турбоагрегатов электростанций;
- изучить особенности конструкций поверхностей нагрева паровых и водогрейных котлов;
- изучить все предупреждения возникновения аварий и инцидентов с паровыми и водогрейными котлами;
- изучить условия обеспечения безопасной, надежной и экономичной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Ко д	Знать	Уметь	Владеть
1	способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с	ПК -1	–	Работать с информацией, анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный	Обладать навыками самостоятельного формулирования и решения прикладных задач, связанных с

	нормативной документацией			опыт по эксплуатации котельного и турбинного оборудования	оценкой или достаточно детальным описанием тепловых процессов и прочности элементов конструкций.
2	способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК -2	Развитие процессов сжигания топлив (слоевое, факельное, в кипящем слое) и конструкций поверхностей нагрева котла. о механизмах и явлениях, связанных с водогрейными и водогрейными котлами конструкцию вспомогательного оборудования ТЭС	—	Типовыми процедурами построения конечно-элементной модели, задания граничных условий для поставленной задачи и анализом полученного решения. методами проведения расчетов с помощью специальных программных средств; методами использования таблиц и диаграмм
3	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	ПК -4	Особенности теплообменных процессов и прочностных характеристик моделируемого элемента конструкции	Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах при расчетах ПВД, ПНД	—

4	способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	ПК -7	–	Использовать базовые знания в области эксплуатации котельного и турбинного оборудования, знать принцип действия	–
5	способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	ПК -9	–	Обеспечивать соблюдение экологической безопасности при эксплуатации котлов на ТЭС и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению в энергетике	–
6	готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	ПК -10	–	Грамотно строить схему современного парового котла, характеристику процессов, происходящих в котле, водопаровые схемы барабанного и прямоточного котлов.	–

### Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<b>Конструкции паровых и водогрейных котлов.</b>

	<p>Развитие процессов сжигания топлив (слоевое, факельное, в кипящем слое) и конструкций поверхностей нагрева котла.</p> <p>Конструктивная схема современного парового котла, характеристика процессов, происходящих в котле. Водопаровые схемы барабанного и прямоточного котлов. Работа котла под разрежением и под наддувом (газовоздушный тракт).</p> <p>Паровой котел в комбинированных схемах: парогазовые установки, котел-утилизатор, водогрейный котел.</p>
2	<p><b>Методы теплового расчета поверхностей нагрева котлов и условия теплообмена.</b></p> <p>Особенности расчета радиационного теплообмена в топочных камерах. Коэффициент тепловой эффективности, степень черноты факела и топки, расчет поверхности стен топочной камеры.</p> <p>Температурный режим топочной камеры. Основные тепловые характеристики топки. Организация твердого и жидкого шлакоудаления, обоснование конструктивных размеров топок. Тепловые характеристики и выбор размеров топок для газа и мазута. Особенности теплообмена в конвективных поверхностях нагрева. Основные уравнения.</p> <p>Последовательность размещения поверхностей нагрева вдоль газового тракта. Опорные расчетные температуры газового тракта. Тепловая схема котла</p>
3	<p><b>Режимы движения рабочей среды на поверхностях нагрева паровых и водогрейных котлов.</b></p> <p>Параметры течения однофазного и двухфазного потоков. Гомогенная и гетерогенная модели. Режимы течения и структура двухфазного потока. Силы, воздействующие на движение паровых пузырей в потоке.</p> <p>Изменение температуры рабочей среды и металла трубы в различных зонах теплообмена при докритическом давлении. Изменение теплофизических характеристик среды в зоне максимальной теплоемкости при СКД. Области ухудшенного теплообмена. Обеспечение надежного температурного режима поверхностей нагрева паровых котлов.</p>
4	<p><b>Водный режим парового котла. Распределение минеральных примесей в водопаровом тракте.</b></p> <p>Материальный баланс примеси водного теплоносителя в пароводяном тракте блока и задачи водно-химического режима. Поведение примеси в паровом котле: растворимость веществ в воде и паре, переход примеси в пар, унос с влагой, отложение примеси в барабанном котле и прямоточном котле ДКД и СКД.</p> <p>Нормирование качества водного теплоносителя. Методы получения чистого пара в барабанных котлах: сепарация, продувка, ступенчатое испарение, промывка пара. Водно-химические режимы блоков с барабанными и прямоточными котлами</p>
5	<p><b>Основы эксплуатации котлов и вспомогательного оборудования.</b></p> <p>Допустимые пределы рабочих нагрузок котла по условиям горения и надежности охлаждения металла экранов топки. Изменение экономичности котла (КПД) с нагрузкой, характер изменения температур газов по тракту. Зависимость тепловосприятости рабочей среды от нагрузки для радиационных</p>

	<p>и конвективных поверхностей котла. Влияние рециркуляции газов на тепловой режим поверхностей котла.</p> <p>Принципы регулирования температуры пара. Впрыскивающие пароохладители и места их установки. Паропаровые теплообменники, байпасирование пара. Обеспечение заданного давления перегретого пара.</p> <p>Характеристики металлов для поверхностей нагрева. Коррозия поверхностей нагрева.</p> <p>Износ и занос летучей золой поверхностей нагрева. Методы снижения вредных выбросов. Основные профили паровых котлов, принципы выбора профиля в зависимости от тепловой мощности котла и сжигаемого топлива.</p>
6	<p><b>Обслуживание ПВД и ПНД. Тепловой расчет ПВД и ПНД.</b>  Конструкция, назначение и порядок обслуживания ПВД и ПНД. Тепловой расчет ПВД и ПНД</p>
7	<p><b>Деаэраторы.</b>  Деаэраторы. Режимы работы деаэратора и обслуживание.</p>
8	<p><b>Насосы ТЭС.</b>  Типы, назначение и порядок обслуживания насосов ТЭС</p>
9	<p><b>Введение. Типы турбоагрегатов.</b>  Введение. Классификация турбоагрегатов.</p>
10	<p><b>Цилиндры и роторы паровых турбин. Прочность элементов турбин.</b>  Сопловые аппараты. Лабиринтные уплотнения. Валопроводы. Лопатки. Диски. Соединительные муфты. Температурные напряжения. Вибрационные нагрузки.</p>
11	<p><b>Фундаменты турбин. Маслосистема.</b>  Фундаменты и крепление турбоагрегата и вспомогательного оборудования. Опорные и упорные подшипники и требования к ним. Гидродинамические и гидростатические подшипники. Система смазки. Система регулирования. Автомат защиты.</p>
12	<p><b>Конденсатор.</b>  Функции конденсатора. Насыщение конденсата пара кислородом и меры по его удалению. Изменение параметров от входа к выходу. Выхлопные патрубки. Крепление конденсатора к фундаменту.</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Научно-методического совета

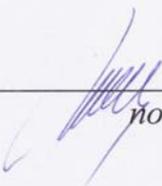
по направлению подготовки (специальности)  
по УГСН 13.00.00 Электро- и теплотехника  
(шифр и наименование образовательной программы)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки (специальности)  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (бакалавриат)  
(шифр и наименование образовательной программы)

по профилю (направленности) Тепловые электрические станции,  
реализуемой по форме обучения очной,  
(указать нужное: очной, очно-заочной (вечерней), заочной)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Исмагилов Ф.Р.

« 26 » 06 2015 г.  
дата