

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ЦДО А.С. Голик

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа повышения квалификации	<i>Повышение эффективности работы теплового энергетического оборудования электростанций</i>
Обеспечивающее подразделение	<i>Кафедра «Тепловые энергетические установки»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2024

1 Планируемые результаты обучения

Профессиональные компетенции или трудовые функции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по программе
ОТФ 3.2 – Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС	Знает основной технологический цикл производства тепловой и электрической энергии на тепловых электрических станциях, оборудование технологической схемы, способы совершенствования технологических процессов Умеет определять способы совершенствования технологических процессов Владеет навыками анализа информации по определению путей повышения эффективности работы оборудования ТЭС	- знает специфику работы теплоэнергетического оборудования и его элементов; - умеет определять способы совершенствования технологических процессов, происходящих в теплоэнергетическом оборудовании; - владеет навыками анализа путей повышения эффективности работы теплоэнергетического оборудования.

2 Оценочные средства

Наименование оценочного средства	Модуль (тема)
Опрос	Котельные установки теплоэнергетических предприятий
Опрос	Турбинные установки теплоэнергетических предприятий
Опрос	Тепловые схемы ТЭЦ
Опрос	Особенности работы теплообменного оборудования ТЭЦ
Опрос	Проблемы энерго- и ресурсосбережения на теплоэнергетических предприятиях
Опрос	Перспективные технологии диагностики энергетического оборудования

3. Примеры оценочных материалов по дисциплинам

Дисциплина 1 - Котельные установки теплоэнергетических предприятий

1. Паровые котлы в современной энергетике. Ведущие научно - исследовательские институты, проектные организации и котлостроительные заводы.
2. Применение паровых котлов в энергетике.
3. Общие сведения о паротурбинных электростанциях и месте парового котла в тепловой схеме. Технологическая схема паротурбинной электростанции с промежуточным перегревом пара, работающей на минеральном топливе
4. Стадии преобразования химической энергии топлива в электрическую энергию на паротурбинных электростанциях.
5. Тепловой баланс парового котла. Составляющие баланса.
6. Коэффициент полезного действия парового котла. Влияние потерь на КПД котла.
7. Расход топлива. Способы определения. Основные факторы, влияющие на расход топлива.

8. Классификация котельного топлива.
9. Классификация твердых топлив. Понятие о теплотворной способности топлива и ее определение. Понятие о летучих в твердом топливе.
10. Горение твердого топлива.

Дисциплина 2 – Турбинные установки теплоэнергетических предприятий

1. Что собой представляет паротурбинный агрегат?
2. В чем принципиальное различие паровых турбин активного и реактивного типа?
3. Из каких основных элементов состоит типичная энергетическая паровая турбина?
4. Из чего состоит валопровод турбоагрегата?
5. Типы уплотнений турбины и места применения.
6. Варианты конструктивного исполнения роторов турбины.
7. Что входит в состав системы регулирования паровой турбины?
8. Чему примерно равен абсолютный теоретический (термический) КПД турбоустановки?
9. В чем принципиальная разница абсолютных и относительных КПД? Какой из них больше?
10. Чем отличается эффективная мощность турбоагрегата от электрической? Какая из них больше?
11. Почему экономически целесообразны ТЭЦ с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии?
12. Расшифруйте обозначения турбины ПТ–60/75–12,8/1,3–2 и К-1000-5,9/25-1.

Дисциплина 3 - Тепловые схемы ТЭЦ

1. Цикл Ренкина.
2. Внутренний относительный кпд турбины и отсеков.
3. Что такое регенерация?
4. Влияние цикла подогревателей на кпд.
5. Влияние начальных параметров на кпд.
6. Начальные и конечные параметры турбоустановок.
7. Промперегрев, параметры промперегрева, индифферентные точки.
8. Распределение подогрева по подогревателям в ТУ без промперегрева.
9. Распределение подогрева по подогревателям в ТУ с промперегревом.
10. Пароохладители и их влияние на распределение подогрева по подогревателям.
11. Охладители дренажа.

Дисциплина 4 - Особенности работы теплообменного оборудования ТЭЦ

1. Основные требования к теплообменному оборудованию.
2. Основные проблемы разработки и эксплуатации теплообменных аппаратов.
3. Теплообменные аппараты в энергетике.
4. Требования к теплообменным аппаратам паротурбинных установок.
5. Основные типы теплообменных аппаратов.
6. Способы интенсификации теплообмена.
7. Интенсификация конвективного теплообмена.
8. Интенсификация лучистого теплообмена.
9. Гидродинамические и теплообменные процессы в пристенном (пограничном) слое теплообменных аппаратов.

Дисциплина 5 - Проблемы энерго- и ресурсосбережения на теплоэнергетических предприятиях

1. Основные понятия и актуальность проблемы энергосбережения
2. Транспортировка первичных энергоресурсов и тепловой энергии
3. Законодательство в сфере энергосбережения
4. Энергетическое обследование предприятий
5. Экономия топлива за счет использования вторичных энергоресурсов
6. Эффективное использование энергии в теплоснабжении
7. Энергосбережение и вопросы экологии

Дисциплина 6 - Перспективные технологии диагностики энергетического оборудования

1. Параметрическая диагностика деаэраторов
2. Параметрическая диагностика градирен
3. Обеспечение надежности концентраторов
4. Параметрическая диагностика цилиндров высокого давления паровых турбин
5. Параметрическая диагностика цилиндров низкого давления паровых турбин
6. Параметрическая диагностика пароперегревателей котлов
7. Параметрическая диагностика барабанов паровых котлов
8. Параметрическая диагностика питательных насосов
9. Параметрическая диагностика гидрозолоуловителей
10. Параметрическая диагностика газовых турбин
11. Параметрическая диагностика шаровых мельниц
12. Параметрическая диагностика системы автоматики паровой турбины
13. Параметрическая диагностика паропроводов ТЭС

4. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Форма итоговой аттестации – зачет.

Итоговая аттестация по программе проводится в форме зачета. Условия получения зачета - успешное прохождение итогового тестирования.

Примерный вариант итогового теста

- Вопрос 1. Тепловой баланс парового котла. Составляющие баланса
- Вопрос 2. Что входит в состав системы регулирования паровой турбины?
- Вопрос 3. Влияние начальных параметров на к.п.д.
- Вопрос 4. Основные типы теплообменных аппаратов
- Вопрос 5. Эффективное использование энергии в теплоснабжении
- Вопрос 6. Параметрическая диагностика питательных насосов