

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 22.05.2021 09:55:33

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb30237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Норильский государственный индустриальный институт»
Политехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса 04.03

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Для специальности:
13.02.01 Тепловые электрические станции

Рабочая программа междисциплинарного курса «Теплоэнергетическое оборудование тепловых электростанций» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт

Разработчик:

С.И.Семенова, преподаватель Политехнического колледжа

Рецензенты:

О.С.Комиссарова, инженер ПТО ТЭЦ-1

Е.Е.Суслов, преподаватель ПТК

Рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии тепловых электрических станций

Председатель комиссии _____ С.И. Семенова

Утверждено на заседании методического совета колледжа

Протокол №__ от «__» _____ 20__г.

Зам. директора по УР _____ С.П. Блинова

Содержание

1 Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса	4
2 Структура и содержание междисциплинарного курса	7
3 Условия реализации программы междисциплинарного курса	13
4 Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса	14

1 Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса «Теплоэнергетическое оборудование тепловых электростанций»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции, базовой подготовки, входящей в укрупненную группу специальностей 130000 Электро- теплотехника.

1.2 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы: междисциплинарный курс (МДК.04.03) «Теплоэнергетическое оборудование тепловых электростанций» является частью профессионального модуля (ПМ.04) «Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление ими».

1.3 Цели и задачи междисциплинарного курса, требования к результатам освоения междисциплинарного курса:

Цель междисциплинарного курса – изучение теплоэнергетического оборудования тепловых электростанций и протекающих в них технологических процессов.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен:

иметь практический опыт по:

- управлению работой деаэраторов, регенеративных и сетевых подогревателей;
- управлению работой вспомогательного оборудования в соответствии с заданной нагрузкой;
- участия в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы;
- останову котла;
- выполнению переключений в тепловых схемах;
- составлению и заполнению оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования;
- отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;
- приему, разгрузке, и предварительной подготовке топлива к сжиганию;
- регистрации показаний контрольно-измерительных приборов;
- переключению с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы;
- составлению типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла;

уметь:

- выбирать вспомогательное оборудование;

- анализировать работу вспомогательного оборудования;
- производить тепловой расчет регенеративных подогревателей;
- производить расчет деаэрационных колонок;
- производить тепловой расчет сетевых подогревателей;
- производить расчет испарителей;
- производить тепловой расчет маслоохладителей;
- производить тепловой расчет подогревателей мазута.

знать:

- типы, конструкции и схемы включения регенеративных подогревателей;
- типы и конструкции деаэраторов;
- назначение, схемы включения и конструкцию сетевых подогревателей;
- типы, конструкции и схемы включения испарителей;
- классификацию и характеристики маслоохладителей паротурбинных установок;
- принципиальные схемы включения охладителей масла в системы маслоснабжения паротурбинных установок;
- классификацию, характеристики и схемы включения подогревателей мазута;
- методы оценок и повышения эффективности теплообменных аппаратов ТЭС.

Содержание междисциплинарного курса ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподдачи и мазутного хозяйства.

ПК 1.2. Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.

ПК 1.3. Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.

ПК 1.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.

ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.

ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции.

ПК.2.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе.

ПК.2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.

ПК.4.2. Определить технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.

ПК 4.3. Оптимизировать технологические процессы.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 153 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 108 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 54 часа.

2 Структура и содержание междисциплинарного курса «Теплоэнергетическое оборудование тепловых электростанций»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	153
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	108
в том числе:	
- практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	54
в том числе:	
работа с конспектами занятий	26
поиск информации в письменных и электронных источниках, ее изучение	8
решение задач	15
подготовка сообщений по заданной теме	5
Итоговая аттестация в форме устного экзамена	

2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса «Теплоэнергетическое оборудование тепловых электростанций»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1 Регенеративный подогрев питательной воды		22	
Тема 1.1 Подогреватели низкого давления	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления поверхностного типа. 2. Конструктивные схемы подогревателей низкого давления смешивающего типа. 3. Схемы включения подогревателей</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Работа с конспектом.</p>	6	2
Тема 1.2 Подогреватели высокого давления	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1.Схема движения теплообменивающихся потоков в зонах ПВД. 2 Основные узлы ПВД. 3.Схема подогрева питательной воды в подогревателях с охладителями пара и дренажа</p> <p>Практические занятия</p> <p>1 Расчет регенеративных подогревателей</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Работа с конспектом. Расчет регенеративного подогревателя.</p>	6	2
РАЗДЕЛ 2 Очистка воды от растворенных газов		29	
Тема 2.1 Основы процесса термической деаэрации	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Общие законы массопередачи в системе жидкость-газ. Факторы, определяющие эффективность дегазации.</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Работа с конспектом.</p>	2	2
Тема 2.2	Содержание учебного материала	3	
		10	2

Типы и конструкция деаэраторов	1. Схема конструкции атмосферного деаэратора струйного типа. 2. Конструкция деаэрационной колонки пленочного типа. 3. Конструкция деаэрационной струйно-барботажного типа. 4. Технология удаления газов в деаэраторах. 5. Вакуумные деаэраторы.		
	Практические занятия	4	
	1 Расчет деаэратора.		
	Самостоятельная работа Работа с конспектом. Выбор деаэратора.	3	
Тема 2.3 Декарбонизаторы	Содержание учебного материала	4	2
	1. Схема конструкции декарбонизатора. 2. Технология удаления CO ₂ в декарбонизаторе.		
	Самостоятельная работа Работа с конспектом.	3	
РАЗДЕЛ 3 Сетевые подогреватели		11	
Тема 3.1 Конструкции сетевых подогревателей	Содержание учебного материала	8	2
	1. Классификация и назначение сетевых подогревателей. 2. Вертикальный сетевой подогреватель. 3. Горизонтальный сетевой подогреватель. 4. Схемы включения сетевых подогревателей.		
	Самостоятельная работа	3	
	Работа с конспектом. Расчет и выбор сетевого подогревателя.		
РАЗДЕЛ 4 Испарительные установки		16	
Тема 4.1 Типы испарителей	Содержание учебного материала	6	2
	1. Испарители поверхностного типа. 2. Испарители с вынесенной зоной кипения. 3. Испарители мгновенного вскипания. Очистка пара в испарителях и парообразователях.		
	Самостоятельная работа Работа с конспектом. Расчет качества пара.	3	
Тема 4.2	Содержание учебного материала	4	2

Схемы включения испарителей	1. Схема включения испарителей в тепловую схему блока. 2. Включение испарительных установок в тепловую схему ТЭЦ.		
	Самостоятельная работа Работа с конспектом. Расчет испарителя.	3	
РАЗДЕЛ 5 Охладители масла		11	
Тема 5.1 Классификация маслоохладителей паротурбинных установок	Содержание учебного материала 1. Назначение маслоохладителей. Многоходовые кожухотрубные охладители масла с перегородками типа «диск-кольцо». 2. Многоходовые кожухотрубные охладители масла с сегментными перегородками. 3. Интенсифицированные охладители масла. 4. Схемы включения охладителей масла в системы маслоснабжения паротурбинных установок.	8	2
	Самостоятельная работа Работа с конспектом. Масляное хозяйство паротурбинной установки.	3	
РАЗДЕЛ 6 Подогреватели мазута		18	
Тема 6.1 Классификация мазуподогревателей тепловых электростанций	Содержание учебного материала 1. Назначение подогревателей мазута. Горизонтальные гладкотрубные подогреватели мазута. 2. Кожухотрубные подогреватели с U-образными трубами. 3. Кожухотрубные секционные подогреватели мазута. 4. Секционные подогреватели типа «труба в трубе».	8	2
	Самостоятельная работа Работа с конспектом. Многоходовые кожухотрубные вертикальные маслоохладители с перегородками типа «диск-кольцо».	3	
Тема 6.2 Схемы включения подогревателей мазута	Содержание учебного материала 1. Тупиковая, циркуляционная схемы. 2. Комбинированная схема	4	2
	Самостоятельная работа Работа с конспектом. Схема мазутного хозяйства.	3	

РАЗДЕЛ 7 Насосы тепловых электростанций		12	
Тема 7.1 Параметры и характеристики насосов	Содержание учебного материала	2	2
	1. Классификация насосов. Основные параметры насосов. Выбор основных характеристик насосов.		
	Самостоятельная работа	3	
	Работа с конспектом.		
Тема 7.2 Конструкции энергетических насосов	Содержание учебного материала	4	2
	1. Питательные, конденсатные, циркуляционные насосы. 2. Регулирование производительности насосов. Схемы включения питательных и конденсатных насосов.		
	Самостоятельная работа	3	
	Работа с конспектом. Бустерные насосы.		
РАЗДЕЛ 8 Эффективность теплообменных аппаратов		7	
Тема 8.1 Интенсификации теплообмена	Содержание учебного материала	4	2
	1. Значение интенсификации теплообмена. Физические основы и понятия интенсификации теплообмена. 2. Методы повышения эффективности теплообмена.		
	Самостоятельная работа	3	
	Работа с конспектом.		
РАЗДЕЛ 9 Оборудование газоздушных трактов		36	
Тема 9.1 Тягодутьевые машины	Содержание учебного материала	4	2
	1. Характеристики тягодутьевых машин. 2. Переменный режим и регулирование тягодутьевых машин.		
	Практические занятия	4	
	Выбор тягодутьевых машин		
	Самостоятельная работа	4	

	Работа с конспектом.		
Тема 9.2 золоуловители	Содержание учебного материала	4	2
	1. Механические золоуловители. 2. Устройство и работа электрофильтра.		
	Практические занятия	4	
	Расчет электрофильтра		
	Самостоятельная работа	4	
Работа с конспектом.			
Тема 9.3 Дымовые трубы	Работа с конспектом. Внешние газоходы энергетических котлов.	4	2
	1. Типы дымовых труб. 2. Выбор числа и типа дымовых труб.		
	Практические занятия	4	
	1 Расчет дымовой трубы		
	Самостоятельная работа	4	
	Работа с конспектом. Внешние газоходы энергетических котлов.		
Всего:		153	

3 Условия реализации программы междисциплинарного курса «Теплоэнергетическое оборудование тепловых электростанций»

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса требует наличия:

- лаборатории обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования;
- полигона теплоэнергетического оборудования.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кудинов А.А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учеб.пособие. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 325 с.
2. Назмеев Ю.Г., Лавыгин В. Теплообменные аппараты ТЭС. М.: Издательство МЭИ, 2014. – 260 с.
3. Рихтер Л.А. и др. Вспомогательное оборудовани тепловых электростанций: Учебное пособие / Л.А.Рихтер, Д.П.Елизаров, В.М.Лавыгин. – М.: ИНФРА-М, 2014. 216 с.
4. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для нач.проф.образования / Б.А.Соколов. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 432 с.
5. Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. М.: Издательский дом МЭИ, 2014. 584 с.

Дополнительные источники:

1. Справочник по теплообменникам. Пер. с англ./Под ред. Б.С.Петухова, В.К.Шикова. М.: ИНФРА-М, 2013.
2. Теплообменное оборудование паротурбинных установок: Отраслевой каталог. М.:НИИЭИНФОРМЭНЕРГОМАШ, 2013.

Интернет-ресурсы: www.ts-03.

4 Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса «Теплоэнергетическое оборудование тепловых электростанций»

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, устных опросов, устного экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– выбирать вспомогательное оборудование;– анализировать работу вспомогательного оборудования;– производить тепловой расчет регенеративных подогревателей;– производить расчет деаэрационных колонок;– производить тепловой расчет сетевых подогревателей;– производить расчет испарителей;– производить тепловой расчет маслоохладителей;– производить тепловой расчет подогревателей мазута. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– типы, конструкции и схемы включения регенеративных подогревателей;– типы и конструкции деаэраторов;– назначение, схемы включения и конструкцию сетевых подогревателей;– типы, конструкции и схемы включения испарителей;– классификацию и характеристики маслоохладителей паротурбинных установок;– принципиальные схемы включения охладителей масла в системы маслоснабжения паротурбинных установок;– классификацию, характеристики и схемы включения подогревателей мазута;– методы оценок и повышения эффективности теплообменных аппаратов ТЭС.	<p>Выполнение и защита практических работ;</p> <p>Результаты:</p> <ul style="list-style-type: none">– тестирования;– устных опросов;– письменных самостоятельных работ;– устного экзамена.