

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФИО: Блинова Светлана Павловна Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе Высшего образования
Дата подписания: 22.05.2023 06:53:53 «Норильский государственный индустриальный институт»
Уникальный программный ключ: Политехнический колледж
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

междисциплинарного курса 01.01

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ**

2021

Рабочая программа междисциплинарного курса ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ 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

Утверждено на заседании методического совета колледжа

Протокол №___ от «___»_____20___г.

Зам. директора по УР

С.П.Блинова

СОГЛАСОВАНО:

Начальник производственно-технического
Отдела АО «НТЭК» ТЭЦ-1

_____ Д.В.Семеновых

Содержание

1 Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса	4
2 Структура и содержание междисциплинарного курса	8
3 Условия реализации программы междисциплинарного курса	15
4 Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса	16

1 Паспорт рабочей программы междисциплинарного курса «Технология обслуживания котельного оборудования на тепловых электрических станциях»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.01 Тепловые электрические станции, базовой подготовки, входящей в укрупненную группу специальностей 130000 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

1.2 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный цикл

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

Цель междисциплинарного курса – изучение основного и вспомогательного оборудования котельных установок, технологических процессов, протекающих в котельных установках.

В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен:

иметь практический опыт по:

- чтению технологической и полной схем котельного цеха;
- управлению работой котла в соответствии с заданной нагрузкой;
- пуску котла в работу;
- 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:

- производить тепловой расчет и выбор паровых котлов;

- выбирать типы, марки насосов и вентиляторов согласно нормам технологического проектирования;
- выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки;
- выбирать схему и метод по опробованию и опрессовке обслуживаемого оборудования;
- применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте;
- определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования;
- определять эффективность использования топлива;
- анализировать влияние характеристик топлива на надежность работы котельной установки;
- выбирать оборудование топливоподачи и пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства;
- пользоваться ключом щитов управления;
- контролировать показания средств измерения;
- определять причины возникновения неполадок;
- определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний;

знать:

- устройство, принцип работы и технические характеристики котлов;
- компоновку и конструкции паровых и водогрейных котлов;
- схемы водопарового, газоздушного тракта котлов;
- водные режимы барабанных и прямоточных котлов;
- условия образования и способы предотвращения отложений на поверхностях нагрева;
- способы консервации котлов;
- систему золошлакоудаления;
- способы очистки сточных вод котельного цеха;
- назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха;
- эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха;
- требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок;
- структуру и порядок оформления технической документации;
- классификацию и характеристику энергетического топлива;
- стадии горения, полное и неполное сгорание топлива;
- технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства;
- схемы приготовления твердого топлива;
- структуру топливного хозяйства газомазутных ТЭС и котельных;
- функциональные схемы регулирования барабанных и прямоточных котлов, вспомогательного оборудования;

- схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;
- компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой;
- допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;
- влияние режимных факторов и характеристик топлива на работу котла;
- задачи и виды испытаний котельного оборудования;
- основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования.

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

ПК 1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи 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.

В процессе освоения дисциплины студент должен овладевать общими 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 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

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 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

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.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 382 часа,

в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 255 час;
- самостоятельной работы обучающегося 127 час.

2 Структура и содержание междисциплинарного курса «Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	382
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	255
в том числе:	
- практические занятия	40
- курсовой проект	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	127
в том числе:	
- работа с конспектами занятий	59
- поиск информации в письменных и электронных источниках, зучение	38
- решение задач	20
- подготовка сообщений по заданной теме	7
- презентация по любой выбранной теме	3
Итоговая аттестация в форме устного экзамена	

2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса «Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1 Основные понятия о котельных установках		5	
Тема 1.1 Назначение, классификация и принципиальная схема котельной установки	Содержание учебного материала	3	2
	1 Понятие, назначение и классификация котельных установок. Основное и вспомогательное оборудование котельной установки. Термины и определения в котельной технике.		
	Самостоятельная работа Работа с конспектом.	2	
РАЗДЕЛ 2 Котельное топливо и его сжигание		93	
Тема 2.1 Котельное топливо и его технические характеристики	Содержание учебного материала	6	2
	1 Энергетические ресурсы и энергетический баланс.		
	2 Методы и способы производства тепловой энергии.		
	3 Виды и состав топлив. Теплота сгорания топлива. Технические характеристики отдельных видов топлив.		
	4 Основные виды потерь топлива и мероприятия по их снижению.		
	Самостоятельная работа Работа с конспектом. Сообщение по теме «Побочные (вторичные) энергетические ресурсы».	4	

Тема 2.2 Организация топочных процессов	Содержание учебного материала		14	2
	1	Основы кинетики химических реакций		
	2	Топливное хозяйство угольных ТЭС. Пылесистемы и углеразмольные мельницы. Пылеконцентраторы.		
	3	Мазутное хозяйство котельных. Основные свойства мазута. Механизм горения мазута. Классификация и устройство форсунок для сжигания мазута.		
	4	Основные свойства природного газа. Газоснабжение котлов на ТЭС.		
Самостоятельная работа		8		
Работа с конспектом. Сообщение по теме «Пути повышения эффективности использования энергетических ресурсов».				
Тема 2.3 Составы продуктов полного и неполного сгорания топлива	Содержание учебного материала		4	2
	1	Теоретически необходимый расход воздуха для сжигания топлива. Коэффициент избытка воздуха.		
	2	Условия полного сгорания топлива. Продукты полного и неполного сгорания топлива. Контроль процесса горения топлива.		
	Практические занятия		6	
	1	Характеристики энергетических топлив.		
	2	Продукты сгорания топлива (I часть).		
	3	Продукты сгорания топлива (II часть).		
Самостоятельная работа		6		
Работа с конспектом. Отчет по практическим занятиям.				
Тема 2.4 Тепловой баланс котельного агрегата	Содержание учебного материала		8	2
	1	Общее уравнение теплового баланса котельного агрегата. Полезно используемая теплота для производства пара. Зависимость КПД котла от его нагрузки.		
	2	Анализ тепловых потерь при работе котла.		
	3	Принципы компоновки поверхностей парового котла.		
	Практические занятия		6	
	1	Тепловой баланс парового котла.		
2	КПД парового котла.			

	Самостоятельная работа		6	
	Работа с конспектом. Отчет по практическим занятиям.			
Тема 2.5 Топочные и горелочные устройства	Содержание учебного материала		9	2
	1	Слоевые топочные устройства. Камерные топки. Вихревые топки.		
	2	Горелочные устройства для сжигания топлив. Условия устойчивой работы горелок. Стабилизация пламени в топке.		
	Практические занятия		8	
	1	Теплообмен излучением в топочной камере.		
	3	Расчет тепловосприятия радиационных поверхностей		
	Самостоятельная работа		8	
Работа с конспектом. Отчет по практическим занятиям.				
РАЗДЕЛ 3 Паровые и водогрейные котлы			235	
Тема 3.1 Устройство и принцип работы водогрейных и паровых котлов	Содержание учебного материала		42	2
	1	Водогрейные котлы: устройство и принцип работы, компоновка.		
	2	Устройство и принцип работы паровых котлов. Водотрубные паровые котлы.		
	3	Внутрибарабанные устройства паровых котлов.		
	4	Питательные устройства: центробежные насосы, паровые поршневые насосы, инжекторы.		
	5	Котлы-утилизаторы.		
	6	Контактные и контактно-поверхностные водонагреватели.		
	7	Каркас, обмуровка и гарнитура котла.		
	8	Арматура котлов: запорная арматура; предохранительные, обратные и регулирующие клапаны; водоуказательные приборы.		
	9	Контрольно-измерительные приборы котлов.		
	10	Автоматизация работы котлов.		
	Самостоятельная работа		30	
Работа с конспектом. Сообщение по теме «Новые перспективные направления развития котельной техники»				

Тема 3.2 Компоновка поверхностей нагрева котельных установок	Содержание учебного материала		11	2
	1	Классификация и компоновка пароперегревателей. Условия работы и методы повышения надежности пароперегревателей. Методы регулирования температуры перегретого пара.		
	2	Экономайзеры.		
	3	Выбор температуры горячего воздуха и типа воздухоподогревателя.		
	Практические занятия		18	
	1	Расчет змеевиковых конвективных поверхностей нагрева (I часть)		
	2	Теплообмен в змеевиковых поверхностях нагрева		
	3	Расчет змеевиковых поверхностей нагрева		
	4	Расчет змеевиковых конвективных поверхностей нагрева (II часть)		
	5	Расчет воздухоподогревателей (I часть)		
6	Расчет воздухоподогревателей (II часть)			
Самостоятельная работа		8		
Работа с конспектом. Отчет по практическим занятиям.				
Тема 3.3 Теплообмен в поверхностях нагрева парового котла	Содержание учебного материала		4	2
	1	Тепловые характеристики настенных экранов.		
	2	Излучательная способность факела.		
	3	Лучистый и конвективный теплообмен в газоходах котла.		
	Самостоятельная работа		2	
Работа с конспектом.				
Тема 3.4 Внутрикотловые процессы в котельных агрегатах	Содержание учебного материала		4	2
	1	Внутрикотловая гидродинамика. Обеспечение естественной циркуляции.		
	Самостоятельная работа		4	
Работа с конспектом.				
Тема 3.5 Трубопроводы котельной	Содержание учебного материала		2	2
	1	Питательные, дренажные трубопроводы. Паропроводы.		
	Самостоятельная работа		3	
	Работа с конспектом. Сообщение по теме «Тепловая изоляция трубо-			

	проводов».			
Тема 3.6 Процессы, происходящие в пароперегревателях и конвективных поверхностях нагрева	Содержание учебного материала		8	2
	1	Процессы, происходящие в пароперегревателях.		
	2	Загрязнение поверхностей нагрева котлов продуктами сгорания топлив. Способы борьбы с загрязнениями поверхностей нагрева.		
	3	Износ поверхностей нагрева под действием золы. Коррозия поверхностей нагрева со стороны греющих газов.		
	Самостоятельная работа		5	
Работа с конспектом. сообщение по теме «Виды коррозии теплоэнергетического оборудования».				
Тема 3.7 Воздушный и дымовой тракты котельных установок	Содержание учебного материала		8	2
	1	Схемы подачи воздуха и удаления продуктов горения топлива. Естественная и искусственная тяга. Принцип работы дымовой трубы.		
	2	Регулирование тяги. Причины нарушения тяги.		
	3	Эксплуатация дымососов и вентиляторов.		
	4	Центробежные и поршневые насосы.		
	Самостоятельная работа		5	
Работа с конспектом.				
Тема 3.8 Шлакозолоудаление	Содержание учебного материала		4	2
	1	Выход и характеристики золы и шлака		
	2	Механическая, пневматическая и гидравлическая системы шлакозолоудаления.		
	Самостоятельная работа		2	
Работа с конспектом.				
Тема 3.9 Паровые котлы мощных энергетических блоков	Содержание учебного материала		4	2
	1	Влияние мощности и режима работы электростанции на конструкцию паровых котлов.		
	2	Особенности современных паровых котлов		
	Самостоятельная работа		2	
Работа с конспектом.				
Тема 3.10 Тепловые схемы котельных установок	Содержание учебного материала		10	2
	1	Классификация котельных. Тепловые нагрузки.		
	2	Общие сведения о тепловых схемах котельных. Тепловые схемы		

		для паровых и пароводогрейных котельных.		
	Самостоятельная работа		8	
	Работа с конспектом.			
Тема 3.11 Эксплуатация котельных установок	Содержание учебного материала		20	2
	1	Подготовка к пуску, пуск котельного агрегата и вспомогательного оборудования.		
	2	Пуск парового котла из холодного состояния		
	3	Обслуживание котельной установки во время работы.		
	4	Плановый и аварийный останов котла.		
	5	Неполадки и аварии в котельной. Повреждения и ремонт котла.		
	6	Организация и проведение ремонта котельного агрегата.		
	5	Очистка котельного агрегата от внутренних отложений. Консервация и защита котла от стояночной коррозии.		
	Самостоятельная работа		15	
	Работа с конспектом лекции. Презентация по выбранной теме.			
Тема 3.12 Защита окружающей среды при работе котельных агрегатов	Содержание учебного материала		8	2
	1	Вредные примеси в продуктах горения. Очистка продуктов горения от механических примесей и газообразных токсичных выбросов.		
	2	Методы снижения вредных газообразных выбросов.		
	3	Вредные жидкие стоки.		
	Практические занятия		2	
	1	Расчет вредных выбросов с продуктами сгорания		
	Самостоятельная работа		6	
Работа с конспектом лекции. Отчет по практическим занятиям.				
РАЗДЕЛ 4 Транспортабельные котельные установки			9	
Тема 4.1 Конструкции транспортабельных котельных установок	Содержание учебного материала		6	2
	1	Назначение. Технологическое оборудование транспортабельных котельных установок.		
	2	Крышные котельные.		
	Самостоятельная работа		3	
	Работа с конспектом. Сообщение по теме «Преимущества транспорта-			

	белых котельных установок по сравнению с традиционными системами отопления».		
Курсовой проект		40	
	Всего:	382	

3 Условия реализации программы междисциплинарного курса «Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса требует наличия:

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

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная

1 Топливо для стационарных паровых котлов. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Стационарные паровые и водогрейные котлы» для студентов очно-заочной формы обучения специальности 140106 «Энергообеспечение предприятий». Мурманск, - 2014.

2 Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод). М.: ЭКОЛИТ, 2013. – 296 с.

3 Липов Ю.М. Компоновка и тепловой расчет парового котла: учебное пособие для вузов / Ю.М.Липов, Ю.Ф.Самойлов, Т.В.Виленский. М. Энергоиздат: 2013.- 208 с.

4 Липов Ю.М. Котельные установки и парогенераторы / Ю.М.Липов, Ю.М.Третьяков. Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2014. - 592 с.

5 Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для СПО/Б.А.Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 2015 - 432 с.

6 Интернет-ресурсы: www.ts-03.

Дополнительная

1 Делягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А., Хаванов П.А. Теплогенерирующие установки: учебное пособие для вузов. М.: ООО «ИД «БАСТЕТ»», 2014. – 624 с.

2 Беликов С.Е., Котлер В.Р. Котлы тепловых электростанций и защита атмосферы: Учебное пособие. М.: Аква-Терм, 2015. – 212 с.

3 ПБИ 10-370-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. – М.: Госгортехнадзор России. 2015.

4 Брюханов О.Н., Кузнецов В.А. Газифицированные котельные агрегаты: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 392.

4 Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса «Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить тепловой расчет и выбор паровых котлов; - выбирать типы, марки насосов и вентиляторов согласно норм технологического проектирования; - выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки; - выбирать схему и метод по опрессованию и опрессовке обслуживаемого оборудования; - применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте; - определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования; - определять эффективность использования топлива; - анализировать влияние характеристик топлива на надежность работы котельной установки; - выбирать оборудование топливоподачи и пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства; - пользоваться ключом щитов управления; - контролировать показания средств измерения; - определять причины возникновения неполадок; - определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство, принцип работы и технические характеристики котлов; 	<p>Выполнение и защита:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практических работ; - курсового проекта. <p>Результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестирования; - устных опросов; - письменных самостоятельных работ; - устного экзамена.

- компоновку и конструкции паровых и водогрейных котлов;
- схемы водопарового, газозвоздушного тракта котлов;
- водные режимы барабанных и прямоточных котлов;
- условия образования и способы предотвращения отложений на поверхностях нагрева;
- способы консервации котлов;
- систему золошлакоудаления;
- способы очистки сточных вод котельного цеха;
- назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха;
- эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха;
- требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок;
- структуру и порядок оформления технической документации;
- классификацию и характеристику энергетического топлива;
- стадии горения, полное и неполное сгорание топлива;
- технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства;
- схемы приготовления твердого топлива;
- структуру топливного хозяйства газомазутных ТЭС и котельных;
- функциональные схемы регулирования барабанных и прямоточных котлов, вспомогательного оборудования;
- схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;
- компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой;
- допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;
- влияние режимных факторов и характеристик топлива на работу котла;

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- задачи и виды испытаний котельного оборудования;- основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования. | |
|--|--|

