

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
протокол от 14. 12. 2021 г. №4

Рабочая программа профессионального модуля
ПМ.01 ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

Специальность среднего профессионального образования
13.02.01 ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК - ТЕПЛОТЕХНИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

2022 год

Программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Автор:

Преподаватель высшей категории Е.А. Изюмцева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 15.11.2021 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

Программа согласована:

Заместитель начальника управления эксплуатации

Энергетического комплекса (НиГРЭС) АО «Волга» А.В. Майоров

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	2
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	19

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01 ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по профессии СПО **13.02.01 Тепловые электрические станции** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

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.

Рабочая программа дисциплины может быть использована:

- в профессиональной подготовке по профессии рабочих:

13929«Машинист – обходчик по котельному оборудованию».

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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;

по отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;
по приему, разгрузке, и предварительной подготовке топлива к сжиганию;
регистрации показаний контрольно-измерительных приборов;
переключения 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 дымососов и вентиляторов согласно норм 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 ключами 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, газозводдушного 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,
работа дымососов 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

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего –615 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося –417 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –278 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 139 часа;

учебной и производственной практики –198 часов.

Вариативная часть МДК 01.01 Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях. ПМ 01 Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях 60 часов направлена на формирование ОК1÷ОК9, ПК1.1÷ПК1.4.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **«Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного, топливоподачи и мазутного хозяйства цеха
ПК 1.2.	Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию
ПК 1.3.	Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, в котельном цехе
ПК 1.4	Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха
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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3.	Раздел 1.Основное и вспомогательное оборудование котельного цеха.	417	206	56	40	103	20	108	-
ПК 1.4	Раздел 2 Проведение эксплуатационных работ на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха	108	72	40	-	36	-		-
ПК 1.1-1.4	Производственная практика (по профилю специальности)	90							90
	ВСЕГО	615	278	90	40	139	20	108	90

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает расчёт и составление таблицы объёмов воздуха и продуктов сгорания на участках газового тракта котельной установки, энтальпии продуктов сгорания, построение IQ диаграммы, анализ работы котла по режимной карте,

составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию котла, разработка мероприятий по уменьшению вредных выбросов в атмосферу, составление маршрута машиниста-обходчика котельного цеха.

На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 63 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических умений/навыков (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; по отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках; по приему, разгрузке, и предварительной подготовке топлива к сжиганию; регистрации показаний контрольно-измерительных приборов; переключения с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы; составлению типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла);

- профессиональных компетенций

ПК 1.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного, топливоподачи и мазутного хозяйства цеха;

ПК 1.2. Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию;

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

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

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов дисциплины	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1 ПМ 01. Основное и вспомогательное оборудование котельного цеха.			392	
МДК 01.01. Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях			597	
Тема 1.1. Топливо и его сжигание	Содержание		22	
	1.	Состав энергетического топлива		2
	2.	Теплота сгорания топлива.		2
	3.	Технические характеристики твердого топлива.		2
	4.	Технические характеристики жидкого и газообразного топлив.		2
	5.	Состав продуктов сгорания.		2
	6.	Присосы воздуха в топке и газоходах котла		2
	7.	Понятие о тепловом балансе парового котла.		2
	8.	Потери теплоты с уходящими газами		2
	9.	Потери теплоты с химическим и механическим недожогом.		2
	10.	Потери теплоты с физическим теплом шлака. Кпд брутто котельного агрегата.		2
	Практические занятия.		10	
	1.	Расчёт по топливу		
	2.	Расчёт и составление таблицы объёмов воздуха и продуктов сгорания на участках газового тракта котельной установки		
	3.	Расчёт и составление таблицы энтальпии продуктов сгорания.		
	4	Построение IQ диаграммы.		
	5.	Определение тепловых потерь, кпд брутто, часового расхода топлива парового котла.		
Тема 1.2.	Содержание		60	

Паровые котлы	1.	Принципиальные схемы КЭС и ТЭЦ. Типы котлов.		2
	2.	Классификация котлов		2
	3	Характеристики камерных топок.		2
	4.	Горелки для сжигания твердых топлив.		2
	5	Горелки для сжигания природного газа и мазута.		2
	6.	Конструкции топок для сжигания природного газа и мазута.		2
	7.	Парообразующие поверхности нагрева: конструкции топочных экранов барабанных котлов.		2
	8.	Парообразующие поверхности нагрева: конструкции топочных экранов прямоточных котлов.		2
	9.	Парообразующие поверхности нагрева: основы гидравлики .		2
	10.	Водный режим паровых котлов: причины загрязнения пара.		2
	11.	Водный режим паровых котлов: методы получения чистого парадвухступенчатое испарение.		2
	12.	Водный режим паровых котлов: методы получения чистого парасепарация.		2
	13.	Водный режим паровых котлов: методы получения чистого парапромывка.		2
	14.	Назначение и классификация пароперегревателей.		2
	15.	Конструкция пароперегревателей.		2
	16.	Факторы, влияющие на температуру перегрева.		2
	17.	Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева.		2
	18.	Компоновка низкотемпературных поверхностей нагрева.		2
	19.	Водяные экономайзеры.		2
	20.	Воздухоподогреватели.		2
	21.	Компоновка водяных котлов.		2
	22.	Конструкции барабанных паровых котлов.		2

	23.	Конструкции прямоточных паровых котлов.		2
	24.	Типы каркасов.		2
	25.	Требования, предъявляемые к обмуровке котлов.		2
	26.	Назначение и конструкция гарнитуры котла.		2
	27.	Расчет на прочность элементов котла.		2
	28.	Тепловой расчет парового котла.		2
	Практические занятия. .24			
	1.	Изучение конструкций топок с твердым шлакоудалением.		
	2.	Изучение конструкций топок с жидким шлакоудалением.		
	3.	Изучение конструкций топок и горелочных устройств по чертежам.		
	4.	Изучение конструкций топочных экранов по чертежам.		
	5.	Изучение методов получения чистого пара.		
	6.	Изучение конструкций внутрибарабанных сепарационных и промывочных устройств		
	7.	Изучение способов регулирования температуры свежего пара.		
	8.	Изучение способов регулирования температуры пара промежуточного перегрева..		
	9.	Изучение способов защиты низкотемпературных поверхностей нагрева от низкотемпературной коррозии.		
	10.	Изучение конструкций экономайзеров и воздухоподогревателей по чертежам, макетам, каталогам		
	11.	Изучение конструкций барабанных котельных агрегатов по чертежам, макетам, каталогам		
	12.	Изучение конструкций прямоточных котельных агрегатов по чертежам, макетам, каталогам		
	Тема 1.3. Вспомогательное оборудование котельных установок	Содержание		34
1.		Способы доставки твердого топлива. Приемо-разгрузочные устройства.	2	
2.		Механизмы внутристанционного транспорта топлива.	2	
3.		Предварительная подготовка топлива к сжиганию, топливные склады.	2	
4.		Углеразмольные характеристики топлива.	2	
5.		Система приготовления пыли с прямым вдуванием.	2	
6.		Система приготовления пыли с промежуточным бункером.	2	
7.		Мельницы для размола топлива: ШБМ.	2	

	8.	Мельницы для размола топлива: молотковые, среднеходные.		2
	9,10	Вспомогательное оборудование систем пылеприготовления.		2
	11.	Технологические схемы подготовки к сжиганию природного газа.		2
	12.	Технологические схемы подготовки к сжиганию мазута.		2
	13.	Газовоздушные тракты паровых котлов.		2
	14.	Требования к тягодутьевым машинам.		2
	15.	Очистка дымовых газов: центробежные золоуловители.		2
	16.	Очистка дымовых газов: электрофильтры.		2
	17.	Гидравлическое и пневматическое золошлакоудаление.		
	Практические занятия		22	
	1.	Выбор системы пылеприготовления		
	2.	Выбор типа и количество мельниц для парового котла		
	3.	Выбор оборудования мазутного хозяйства		
	4.	Выбор тягодутьевой установки		
	5.	Определение высоты дымовой трубы		
	6.	Выбор типа золоуловителей.		
Тема 1.4. Курсовое проектирование. Тепловой расчет парового котла.	Содержание		40	
	1.	Определение тепловых потерь и КПД котла брутто		
	2.	Расчёт геометрических характеристик топки. Определение температуры на выходе из топочной камеры		
	3.	Расчёт пароперегревателя		
	4.	Расчёт низкотемпературных поверхностей нагрева		
	5.	Заключительный тепловой баланс котла		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 01. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите. Подготовка рефератов и докладов по техническому обслуживанию турбинного оборудования. Составление опорных конспектов по заданным темам. Вычерчивание схем.				

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1.Изучение конструкций пиковых водогрейных котлов 2.Изучение технических характеристик твердого топлива: бурые угли Б1, Б2 3.Изучение систем пылеприготовления с центральным пылезаводом 4.Изучение трехступенчатого испарения, как одного из методов получения чистого пара 5.Изучение новых конструкций золоуловителей 6.Изучение современных конструкций дымовых труб 7.Определение геометрических характеристик топок, пароперегревателей, экономайзеров, ТВП		103	
Учебная практика 1.Слесарный инструмент и слесарное оборудование котельного цеха 2.Техника измерений и измерительный инструмент в котельном цехе 3.Допуски и посадки, шероховатость деталей котельного оборудования 4.Слесарные операции используемы в котельном цехе: 4.1.Разметка. 4.2.Рубка 4.3.Правка и гибка труб. 4.4.Резка труб. 4.5.Опиливание. 4.6.Сверление, зенкование и развертывание. 4.7.Нарезание резьбы. 4.8.Пайка, лужение, склеивание.. 4.9.Термическая обработка. 5.Комплексные и слесарные работы в котельном цехе. 6. Металлорежущие станки, используемые при выполнении работ на деталях котельного цеха. 6.1.Заточные и фрезерные станки. 6.2.Токарные станки.		108	
Раздел 2 ПМ 01. Проведение эксплуатационных работ на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха.		108	
МДК 01.01. Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях		597	

Тема 2.1. Режимы пуска и останова паровых котлов.	Содержание		8	
	1.	Общие сведения по пусковым режимам паровых котлов.		2
	2.	Пуск барабанного котла неблочной ТЭС из холодного состояния: подготовительный этап.		2
	3.	Пуск барабанного котла неблочной ТЭС из холодного состояния: растопка котла, подъем параметров и включение котла в общестанционный паровой коллектор.		2
	4.	Режимы останова.		2
	Практические занятия		14	
	1.	Изучение пусковой схемы барабанного котла.		
	2.	Изучение пусковых операций барабанного котла БКЗ-420-140ГМ.		
	3.	Изучение режимов останова барабанного котла БКЗ-420-140ГМ.		
	4.	Изучение пусковых операций прямоточного котла.		
Тема 2.2. Техническое обслуживание паровых котлов.	Содержание		14	
	1.	Основные принципы управления работой паровых котлов.		2
	2.	Основные показатели работы топок.		2
	3.	Обслуживание пылеугольных топок.		2
	4.	Обслуживание газомазутных топок.		2
	5.	Контроль работы пароперегревателей.		2
	6.	Обслуживание экономайзеров.		2
	7.	Обслуживание воздухоподогревателей		2
	Практические занятия		14	
	1.	Изучение схемы измерения присосов воздуха в котле.		
	2.	Изучение режимных карт паровых котлов.		
	3.	Анализ работы котла по режимной карте.		
	4.	Составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию котла.		
	5.	Разработка мероприятий по уменьшению вредных выбросов в атмосферу.		
	6.	Контроль состояния металла змеевиков пароперегревателя.		
	7.	Изучение режимов работы котла в рабочем диапазоне нагрузок.		
Тема 2.3. Техническое обслуживание вспомогательного оборудования котельного цеха.	Содержание		8	

	1.	Обслуживание топливных складов и оборудования топливоподачи.		2
	2.	Обслуживание пылеприготовительных установок.		2
	3.	Обслуживание газового и мазутного хозяйств.		2
	4.	Обслуживание золоуловителей и оборудование системы гидрозолоудаления.		2
	5.	Обслуживание тягодутьевых машин.		2
	Практические занятия		8	
	1.	Изучение схемы пуска установки пылеприготовления.		
	2.	Останов пылеприготовительной установки.		
	3.	Составление маршрута машиниста-обходчика котельного цеха.		
Тема 2.4. Наладка и испытания оборудования котельного цеха.	Содержание		4	
	1.	Классификация и общая характеристика теплотехнических испытаний.		
	2.	Определение оптимального избытка воздуха в топке и положения факела в топке, оптимальной тонкости размола топливной пыли.		
	3.	Определение максимальной и минимальной нагрузки котла.		
	Практические занятия		4	
	1.	Изучение документации по испытаниям и наладке котла.		
	2.	Составление типовой схемы расстановки приборов для измерений при балансовых испытаниях котла.		
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 02. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы. Подготовка практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка к их защите. Подготовка рефератов и докладов по техническому обслуживанию турбинного оборудования. Составление опорных конспектов по заданным темам. Вычерчивание схем.				
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1.Изучение структурной схемы персонала КТЦ. 2.Изучение ситуаций аварийного останова котельного оборудования согласно правил ПТЭ. 3.Составление перечня КИП для проведения испытаний котла. 4.Изучение требований ПТЭ к технологическим защита котла. 5. Изучение основных характеристик и параметров работы ПВК.			36	

Производственная практика. 1. Работа на действующем оборудовании котельного цеха ТЭС: -изучение производственных инструкций котельного оборудования ТЭС по ПТЭ, ПТБ, ППБ; -изучение тепловых и технологических схем котельного цеха; -изучение должностных обязанностей рабочих должностей котельного цеха; -стажировка на рабочем месте; -сдача экзамена на право самостоятельной работы.	90	
Всего по модулю.	615	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- Лаборатории электромашин и трансформаторов, проектирования электрических станций;
- полигона теплоэнергетического оборудования.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории котельного оборудования ТЭС:

- методические указания по выполнению лабораторных и практических работ;
- лабораторные стенды и установки для проведения лабораторных работ;
- методические указания по выполнению курсового проекта;
- методические указания по организации самостоятельной работы студентов;
- плакаты, макет парового котла, макеты и модели деталей паровых котлов, чертежи продольных разрезов паровых котлов и вспомогательного оборудования; атласы деталей и узлов паровых котлов.
- диски с учебными фильмами, фотографиями.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы, электронная энциклопедия теплоэнергетика.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования:

- методические указания по выполнению лабораторных и практических работ;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- плакаты, макеты деталей теплоэнергетического оборудования, детали теплоэнергетического оборудования, стенды продольных разрезов ТЭС и котлов, документация по технике безопасности;
- производственные инструкции по обслуживанию оборудования котельного цеха, режимные карты; слесарный инструмент;
- тренажеры-стенды для выполнения операций пуска и котельного оборудования;
- диски с учебными фильмами, фотографиями.

Технические средства обучения: обучающие и тестирующие программы.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- основное и вспомогательное оборудование котельного цеха ТЭС;
- оборудование трубопроводов ТЭС;

-грузоподъемные механизмы и такелажная оснастка для подъема и перемещения узлов и деталей котельного оборудования.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет - ресурсов, необходимых для освоения профессионального модуля

Основная литература:

1. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии): учебник. М: Кнорус, 2020. 407 с. (Доступно в «Book.ru.»)
2. Кудинов А.А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: учебник. Инфра – М., 2020. 342 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум»).

Дополнительная литература:

Кругликов П.А. Режим работы и эксплуатации тепловых электрических станций: Учебное пособие. М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. 150 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум»)

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

При организации учебных занятий в целях реализации компетентного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбора конкретных ситуаций и т.п.), партнерские взаимоотношения преподавателя с обучающимися, обучающихся между собой; использование средств для повышения мотивации к обучению.

Для повышения эффективности образовательного процесса целесообразно проводить практические занятия с обучающимися в количестве не более 15 человек.

Проведение занятий должно обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Обучающийся должен учиться сам, а преподаватель обязан осуществлять управление его учением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать его учебно-познавательную деятельность.

Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь может осуществляться за счет проведения индивидуальных и групповых консультаций. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами,

методическими рекомендациями и т.п.) Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню модуля.

Для освоения данного профессионального модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: «Теоретические основы теплотехники», «Гидравлика и гидравлические машины», «Техническая механика», «Материаловедение».

Освоение профессионального модуля должно осуществляться одновременно с профессиональным модулем «Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях».

**Активные и интерактивные формы проведения занятий
по МДК 01.01 Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых
электрических станциях.**

Тема занятий	Формы проведения занятий
Раздел1 Основное и вспомогательное оборудование котельного цеха.	
Тема 1.1. Топливо и его сжигание	Компьютерные симуляции
Тема 1.2. Паровые котлы	Работа с документами Тест-экспресс
Тема 1.3. Вспомогательное оборудование котельных установок	Терминологический диктант
Раздел 2 . Проведение эксплуатационных работ на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха.	
Тема 2.1. Режимы пуска и останова паровых котлов.	Работа с документами Терминологический диктант
Тема 2.2. Техническое обслуживание паровых котлов	Компьютерные симуляции Тест-экспресс
Тема 2.3. Техническое обслуживание вспомогательного оборудования котельного цеха	Экскурсия на энергетическое предприятие
Тема 2.4 Наладка и испытания оборудования котельного цеха.	Мультимедиа-презентации

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю профессионального модуля **ПМ.01** «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарных курсов, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Теоретические основы теплотехники», «Измерительная техника», «Гидравлика и гидравлические машины» с высшим профессиональным образованием.

Педагогический состав должен иметь опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, и должен проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха	-Чтение технологических и полных схем котельного цеха.	Наблюдение за ходом выполнения практических работ и оценка их результатов. Наблюдение за ходом выполнения курсового проекта и оценка его защиты.
	-управление работой котла в соответствии с заданной нагрузкой, управление пуском котла в работу и остановом котла, выполнение переключений в тепловых схемах;	Наблюдение за ходом выполнения практических работ и оценка их результатов; наблюдение за ходом выполнения заданий производственной и оценка её результатов.
	-составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования;	Оценка результатов выполнения практических работ, наблюдение за выполнением заданий производственной практики.

	-навыки обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;	Наблюдение за ходом выполнения практических работ и оценка их результатов; наблюдение за ходом выполнения заданий производственной и оценка её результатов.
ПК 1.2. Обеспечение подготовки топлива к сжиганию.	- навыки по приему, разгрузке, и предварительной подготовке топлива к сжиганию;	Оценка результатов практических работ, наблюдение за выполнением заданий производственной практики.
ПК 1.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в котельном цехе	-Регистрация показаний контрольно-измерительных приборов; переключения с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы;	Наблюдение за ходом выполнения практических работ и оценка их результатов; наблюдение за ходом выполнения заданий производственной и оценка её результатов
ПК 1.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.	-Наладка работы котельного оборудования при отклонении контролируемых величин, участие в испытаниях котлов.	Оценка результатов выполнения практических работ, наблюдение за выполнением заданий производственной практики.
По окончании данного модуля проводится экзамен (квалификационный)		

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> - Четкое владение информацией о профессиональной области, о профессии и основных видах деятельности техника-теплотехника; - грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития; - адекватное оценивание своих образовательных и профессиональных достижений. 	<i>Наблюдение, оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении курсового проекта и работ на производственной практике, а так же Государственной (итоговой) аттестации; оценка портфолио (результатов достижений); интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> - Правильная организация рабочего места в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда; - грамотный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в соответствии с требованиями техники безопасности и видами работ; - применение методов профессиональной профилактики своего здоровья. 	<i>Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях и лабораторных работах, при выполнении работ на учебной и производственной практике и курсового проекта.</i>
3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> - Правильное решение стандартных и нестандартных профессиональных задач с применением интегрированных знаний профессиональной области. 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> - Эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников информации, включая электронные. 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</i>
5. Использовать информационно-коммуникационные	<ul style="list-style-type: none"> - Владение программными, и техническими средствами и устройствами, системами транслирования информации, 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе</i>

технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	информационного обмена.	освоения образовательной программы.
6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> - Установление позитивного стиля общения, владение диалоговыми формами общения; - аргументирование и обоснование своей точки зрения. 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> - самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности; - организация работы команды, постановка целей, мотивация, контроль результатов. 	<i>Анализ результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> - Четкая организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; - планирование повышения личностного и квалификационного уровня. 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - Активное участие в научно-техническом творчестве, проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; владение и использование современных технологий в профессиональной деятельности. 	<i>Наблюдение, оценка портфолио (свидетельств, сертификатов, дипломов, грамот, видео-фото-материалов и др.)</i>

Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий