

Приложение 2. Программы профессиональных модулей

Приложение 2.1

к ОПОП-П по специальности

13.02.01 Тепловые электрические станции

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Обслуживание котельного оборудования на ТЭС»

Обязательный профессиональный блок

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Обслуживание котельного оборудования на ТЭС»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Обслуживание котельного оборудования на ТЭС и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Обслуживание котельного оборудования на ТЭС
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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.1.1.01	в чтении технологической и полной схем котельного цеха
	Н.1.1.02	в управлении работой котла в соответствии с заданной нагрузкой
	Н.1.1.03	в пуске котла в работу
	Н.1.1.04	в остановке котла
	Н.1.1.05	в выполнении переключений в тепловых схемах
	Н.1.1.06	в составлении и заполнении оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования
	Н.1.1.07	в отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках
	Н.1.2.01	в приеме, разгрузке и предварительной подготовке топлива к сжиганию
	Н.1.3.01	в регистрации показаний контрольно-измерительных приборов
	Н.1.3.02	в переключении с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы
	Н.1.4.01	в составлении типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла
	Н.1.4.02	в выполнении разработки и ведения паспортов тепловых пунктов и тепловых сетей
	Уметь	У.1.1.01

	У.1.1.02	выбирать типы, марки насосов и вентиляторов согласно нормам технологического проектирования
	У.1.1.03	выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки
	У.1.1.04	выбирать схему и метод опробования и опрессовки обслуживаемого оборудования
	У.1.1.05	определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования
	У.1.1.06	определять причины возникновения неполадок
	У.1.2.01	выбирать оборудование топливоподачи и пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства
	У.1.3.01	пользоваться ключами щитов управления
	У.1.3.02	контролировать показания средств измерения
	У.1.4.01	применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте
	У.1.4.02	определять эффективность использования топлива
	У.1.4.03	анализировать влияние характеристик топлива на надежность работы котельной установки
	У.1.4.04	определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний
Знать	3.1.1.01	устройство, принцип работы и технические характеристики котлов
	3.1.1.02	компоновку и конструкции паровых и водогрейных котлов
	3.1.1.03	схемы водопарового, газоздушного тракта котлов
	3.1.1.04	водные режимы барабанных и прямоточных котлов
	3.1.1.05	условия образования и способы предотвращения отложений на поверхностях нагрева
	3.1.1.06	способы консервации котлов
	3.1.1.07	систему золошлакоудаления
	3.1.1.08	способы очистки сточных вод котельного цеха
	3.1.1.09	назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха
	3.1.1.10	эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха
	3.1.1.11	требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок
	3.1.1.12	структуру и порядок оформления технической документации
	3.1.1.13	допустимые отклонения рабочих параметров котлов и вспомогательного оборудования
	3.1.2.01	классификацию и характеристику энергетического топлива
	3.1.2.02	стадии горения, полное и неполное сгорание топлива
	3.1.2.03	технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства
	3.1.2.04	схемы приготовления твердого топлива
	3.1.2.05	структуру топливного хозяйства газомазутных ТЭС и котельных
	3.1.3.01	функциональные схемы регулирования барабанных и прямоточных котлов, вспомогательного оборудования
	3.1.3.02	схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования
	3.1.3.03	компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой
	3.1.4.01	влияние режимных факторов и характеристик топлива на работу

		котла
	3.1.4.02	задачи и виды испытаний котельного оборудования
	3.1.4.03	основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **287**

в том числе в форме практической подготовки 124

Из них на освоение МДК 247

в том числе самостоятельная работа
практики, в том числе производственная 36

Промежуточная аттестация 64

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02	Раздел 1. Основное и вспомогательное оборудование котельного отделения	247	70	247	30	40		24		
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 01 ОК 07	Производственная практика	36	36							36
	Промежуточная аттестация	4								
	Всего:	287	106	247	30	40		24		36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основное и вспомогательное оборудование котельного отделения		247 / 30		
МДК.01.01 Техническое обслуживание котельного оборудования на ТЭС		247 / 30		
Тема 1.1. Энергетическое топливо и процесс его сжигания	Содержание	28		
	Классификация энергетического топлива и его разновидность. Химический состав топлива, массы топлив. Удельная теплота сгорания топлива, условное топливо. Технические характеристики твердого топлива. Технические характеристики жидкого и газообразного топлив. Основы теории горения органического топлива. Химическая реакция горения. Полное и неполное горение. Стадии горения		ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02	3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.2.03 3.1.2.04 3.1.2.05 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 У.1.4.02 У.1.4.03 Н.1.2.01
	Теоретически необходимое количество воздуха для горения 1 кг или 1м ³ топлива. Коэффициент избытка воздуха в топке. Состав продуктов сгорания			
	Присосы воздуха в топку. Присосы воздуха в газоходы котла. Энтальпия газов			
	Эффективность использования топлива. Баланс теплоты в паровом котле. Общее уравнение баланса теплоты			
	Определение потерь теплоты. Потери тепла с уходящими дымовыми газами. Потери тепла с физическим теплом шлака. Потери тепла с химическим недожогом топлива. Потери тепла от механического недожога топлива. Потери тепла от наружного охлаждения. Факторы, влияющие на величину потерь			
	Коэффициент полезного действия котла брутто и его определение по прямому и обратному балансу теплоты котла. Собственные нужды ПК и КПД нетто котельной установки			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8		
	Практическое занятие 1 Расчет и составление таблицы объемов воздуха и продуктов сгорания на участках газового тракта котельного оборудования	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4	3.1.2.01 3.1.2.05 3.1.4.01

	Практическое занятие 2 Расчет и составление таблицы энтальпии продуктов сгорания. Построение H-V диаграммы продуктов сгорания	2	OK 01 OK 02	У.1.1.01 У.1.4.02
	Практическое занятие 3 Определение тепловых потерь для заданного типа котла	2		У.1.4.03 Н.1.1.06
	Практическое занятие 4 Определение КПД брутто парового котла и часового расхода топлива	2		
Тема 1.2. Паровой котел и его принципиальное устройство	Содержание	28		
	Компоновка и конструкция паровых котлов. Классификация, виды и типы современных паровых котлов. Виды компоновок, достоинства и недостатки		ПК 1.1 OK 01 OK 02	3.1.1.01 3.1.1.02 У.1.1.01 Н.1.1.01
	Влияние единичной мощности, параметров пара, на конструкцию парового котла. Котлы с наддувом, особенности конструкции и преимущества			
	Водогрейные котлы. Перспективные конструкции паровых котлов. Применение. Принцип работы.			
	Топочные устройства. Классификация и технические характеристики топочных устройств. Факельное сжигание топлива. Аэродинамика котельных топок. Необходимый объем и высота топки. Конструкция топок. Вихревые топки. Конструкция вихревых топок. Область применения, сравнительные характеристики факельных и вихревых топок при сжигании твердого топлива			
	Типы и конструкции пылеугольных горелок, размещение горелок. Мазутные форсунки и газовые горелки, комбинированные газо-мазутные горелки. Конструкция газо-мазутных топок			
	Парообразующие поверхности парового котла. Типы трубных экранов. Радиационные и конвективные парообразующие поверхности нагрева			
	Компоновка и конструкция парообразующих поверхностей. Условия работы парообразующих поверхностей нагрева			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		8	
	Практическое занятие 5 Определение геометрических характеристик топочной камеры и построение эскиза топочной камеры. Изучение устройства котла на твердом топливе	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 OK 01 OK 02	3.1.2.02 У.1.3.02 У.1.4.02 Н.1.1.01
Практическое занятие 6 Определение конструкций пылеугольных горелочных устройств по чертежам.	2			
Практическое занятие 7 Определение конструкции мазутных форсунок и газовых горелок по чертежам.	2			
Практическое занятие 8 Тепловой расчет топочной камеры	2			
Тема 1.3. Устройство	Содержание	20		

котельного агрегата	Барабан котла. Конструкция. Внутрибарабанные сепарационные устройства. Устройства для промывки пара. Назначение непрерывной и периодической продувки ПК. Ступенчатое испарение		ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02	3.1.1.02 3.1.1.04 3.1.3.01 У.1.1.01 У.1.1.03 Н.1.1.01
	Пароперегреватели. Конструкция радиационных, полурadiационных и конвективных пароперегревателей. Промежуточные пароперегреватели. Схемы компоновок пароперегревателей в котлах различных типов. Факторы, влияющие на температуру перегрева пара			
	Низкотемпературные поверхности нагрева. Факторы, влияющие на компоновку низкотемпературных поверхностей нагрева. Типы экономайзеров и их конструкция. Типы воздухоподогревателей. Принцип работы и устройство. Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	Практическое занятие 9 Определение конструкции барабана и способов получения чистого пара	2	ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02	3.1.1.02 3.1.1.04 3.1.3.01 У.1.1.01 У.1.1.03 Н.1.1.01
Практическое занятие 10 Выбор компоновок и конструкций пароперегревателей современных паровых котлов	2			
Практическое занятие 11 Определение конструкции экономайзеров и воздухоподогревателей по чертежам и макетам	2			
Тема 1.4. Вспомогательное оборудование парового котла	Содержание	24		
	Водопаровой тракт паровых котлов и котельной установки. Схема водопарового тракта котельного агрегата. Конструктивные элементы схемы, их назначение		ПК 1.1 ОК 01 ОК 02	3.1.1.03 У.1.1.03 Н.1.1.01
	Газовоздушный тракт котельных установок. Схема газовоздушного тракта котельной установки. Конструктивные элементы схемы, их назначение. Аэродинамическое сопротивление газовоздушного тракта. Уравновешенная тяга и наддув. Требования к тягодутьевым машинам			
	Очистка дымовых газов от золы. Типы, конструкция, принцип работы золоуловителей. Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу			
	Топливоподача и приготовление твердого топлива. Схема топливоподачи и ее оборудование. Комплекс приема - разгрузочных устройств. Топливные склады		ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.03 3.1.2.03 3.1.2.04 3.1.2.05 У.1.1.03 У.1.2.01 Н.1.1.01 Н.1.2.01
	Технологическая схема производственной подготовки твердого топлива к сжиганию. Компоновка тракта подачи топлива			
	Углеразмольные характеристики топлива. Оборудование системы пылеприготовления. Компоновка пылесистем. Сравнительная оценка и область применения различных типов пылесистем. Основы теплового и			

	аэродинамического расчета систем пылеприготовления			
	Топливное хозяйство при сжигании жидкого и газового топлива.			
	Техническая схема доставки и подготовки мазута к сжиганию			
	В том числе практических занятий	4		
	Практическое занятие 12 Выбор типа и количества дымососов	2	ПК 1.1	3.1.1.03
	Практическое занятие 13 Расчет высоты дымовой трубы	2	ОК 01 ОК 02	У.1.1.03 Н.1.1.01
Тема 1.5. Отложения в котлоагрегатах, теплообменниках и их предотвращение, и удаление	Содержание	12		
	Процесс образование отложений. Их состав и свойства. Виды накипей (щелочноземельных металлов, железистоокисные и железистосоединенные, медные)		ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02	3.1.1.05 3.1.3.03 У.1.1.05 У.1.1.06 У.1.3.02 Н.1.3.01
	Методы борьбы с отложениями в котлах с естественной циркуляцией (фосфатирование, щелочение, обработка комплексономы).			
	Предотвращение образований отложений в тепловых сетях			
	Удаление образовавшихся отложений. Предпусковая и эксплуатационная очистка котла			
	Коррозия теплосилового оборудования и методы борьбы с ней. Кислородная, стояночная, межкристаллитная, пароводяная, подшламовая коррозии. Методы консервации котлов			
Тема 1.6. Система золоулавливания и золошлакоудаления	Содержание	8		
	Схема системы золоулавливания и золошлакоудаления. Назначение и классификация системы золошлакоудаления. Гидравлическое и пневматическое золоудаление. Оборудование системы: шлакосмывные шахты, багерные насосы, пульпопроводы. Сравнительная оценка систем гидравлического и пневматического золоудаления. Выбор оборудования золошлакоудаления. Багерные и шламовые насосы		ПК 1.1 ОК 01 ОК 02	3.1.1.07 3.1.1.08 У.1.1.05 Н.1.1.01
	Золоотвал. Очистка сточных вод котельного отделения. Использование оборотной воды на станции			
Тема 1.7. Пуск и останов паровых котлов	Содержание	14		
	Общие сведения по пусковым режимам оборудования котельного цеха. Основные условия безопасного и надежного пуска барабанного котла. Пуск барабанного котла на общую паровую магистраль		ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02	3.1.1.10 3.1.1.11 3.1.1.12 3.1.1.13 3.1.3.01 У.1.1.03 У.1.1.05 У.1.1.06 Н.1.1.01
	Пуск прямоточного котла. Правила технической эксплуатации (ПТЭ) при обслуживании котлов в режимах пуска и останова. Проверка исправность и готовность к включению основного и вспомогательного оборудования, КИП, средств дистанционного и автоматического управления, устройств технологической защиты, блокировок, средств информации и оперативной связи. Проверить: работоспособность			

	оборудования, КИП, средств дистанционного и автоматического управления, устройств технологической защиты, блокировок, средств информации и связи; прохождение команд технологических защит на все исполнительные устройства; исправность и готовность к включению тех устройств и оборудования, на которых за время простоя производились ремонтные работы			Н.1.1.02 Н.1.1.03 Н.1.1.04
	Виды остановов энергетического оборудования. Основные принципы организации режимов останова котлов. Остановочно-пусковые режимы котлов. Аварийные случаи останова котла. Случаи останова котла немедленно персоналом, при отказе в работе защит или при их отсутствии			
	Выявление причин неполадок и аварий при обслуживании оборудования, их устранение. Котел должен быть остановлен по распоряжению технического руководителя электростанции с уведомлением диспетчера энергосистемы			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Практическое занятие 14 Пуск котлов и блоков из различных тепловых состояний. Подготовка к работе, заполнение системы теплоносителем, запуск в работу гидравлического контура и системы измерений, запуск котла. Растопка котла из различных тепловых состояний в соответствии с графиками пуска, составленными на основе инструкции завода-изготовителя и результатов испытаний пусковых режимов	2	ПК 1.1 ПК 1.3 ОК 01 ОК 02	3.1.1.10 3.1.1.11 3.1.1.12 3.1.1.13 3.1.3.01 У.1.1.03 У.1.1.05 У.1.1.06
	Практическое занятие 15 Работа с инструкциями по пуску, останову с программами противоаварийных тренировок. Выявление неисправности. Аварийные режимы	2		Н.1.1.01 Н.1.1.02 Н.1.1.03 Н.1.1.04 Н.1.1.05 Н.1.1.07
Тема 1.8. Работа котлов в рабочем диапазоне нагрузок	Содержание	8		
	Наблюдения и уход за работающим оборудованием. Определение мощности котла, величины тепловой нагрузки		ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 3.1.1.04 3.1.1.10 3.1.1.11 3.1.1.12 3.1.1.13 У.1.1.03
	Критерии надежности работы котла При работе котла должны соблюдаться тепловые режимы, обеспечивающие поддержание допустимых температур пара в каждой ступени и каждом потоке первичного и промежуточного пароперегревателей. При работе котла верхний предельный уровень			

	<p>воды в барабане должен быть не выше, а нижний предельный уровень не ниже уровней, устанавливаемых на основе данных завода-изготовителя и испытаний оборудования</p> <p>Поверхности нагрева котельных установок с газовой стороны должны содержаться в эксплуатационном чистом состоянии путем поддержания оптимальных режимов и применения механизированных систем комплексной очистки (паровые, воздушные или водяные аппараты, устройства импульсной очистки, виброочистки, дробеочистки и др.). Предназначенные для этого устройства, а также средства дистанционного и автоматического управления ими должны быть в постоянной готовности к действию</p> <p>Способы поддержания температуры перегретого пара. Регулировочные характеристики пароперегревателя. Паровое регулирование (пароохладители, паро-паровой теплообменник). Регулирующая поверхность пароперегревателя. Газовое регулирование (рециркуляция продуктов сгорания, изменение положения факела, байпасирование продуктов сгорания)</p> <p>Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением. Порядок ввода в эксплуатацию, пуска(включения) в работу и учет оборудования. Требования промышленной безопасности к эксплуатации оборудования под давлением</p>			<p>У.1.1.05</p> <p>У.1.4.01</p> <p>Н.1.1.06</p> <p>Н.1.3.02</p>
Тема 1.9. Обслуживание паровых котлов	Содержание	12		
	Задачи персонала по обеспечению надежной и экономичной работы паровых котлов. Распределение нагрузки между параллельно работающими котлами. Основные эксплуатационные, технико-экономические показатели и регулируемые параметры котла. Паровые котлы комбинированных установок. Котлы для полупиковой и пиковой нагрузки		ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 3.1.1.02 3.1.1.03 3.1.1.04 3.1.1.05 3.1.1.06
	Влияние режимных факторов и характеристик топлива на работу котла. Ручное генерирование технологических отклонений и оценка их влияний на работу котельной. Предупреждение конденсации влаги и налипания пыли на элементах оборудования перед пуском, обеспечить прогрев систем пылеприготовления, режим которого должен быть установлен местной инструкцией			3.1.1.07 3.1.1.08 3.1.1.09 3.1.1.10 3.1.1.11 3.1.4.01
	Обслуживание топочных устройств. Основные показатели работы топок, особенности обслуживания различных типов топок и горелочных			У.1.1.05 У.1.1.06

	<p>устройств. Сжигание топлива в камерных топках с сухим и жидким шлакоудалением. Расположение горелок. Вихревые топки их обслуживание. Газомазутные топки. Обслуживание горелочных устройств для сжигания мазута и газа. Регулирование производительности форсунки</p> <p>Обслуживание поверхностей нагрева парового котла; условия работы экранов, пароперегревателей, воздухоподогревателей, экономайзеров. Мероприятия по повышению надежности работы поверхностей нагрева парового котла. Методы повышения надежности газоплотных экранов. Мероприятия для уменьшения гидравлической и тепловой неравномерности поверхностей нагрева котла. Способы снижения шлакования поверхностей нагрева котла. Режимы работы паробразующих поверхностей нагрева котла</p>			<p>У.1.3.01 У.1.3.02 У.1.4.01 Н.1.1.01 Н.1.1.02 Н.1.1.03 Н.1.1.05 Н.1.1.06 Н.1.3.02</p>
Тема 1.10.	Содержание	17		
Обслуживание вспомогательного оборудования котельных установок	<p>Обслуживание оборудования пылеприготовительных установок. Требования ПТЭ к обслуживанию вспомогательного оборудования. Взрывоопасность пылесистем и мельниц. Пуски и остановы пылеприготовительных установок. При эксплуатации пылеприготовительных установок организовать контроль за следующими процессами, показателями и оборудованием: бесперебойным поступлением топлива в мельницы; уровнями в бункерах сырого угля и пыли для предотвращения снижения или увеличения уровня по сравнению с предельными значениями, указанными в местной инструкции; температурой сушильного агента и пылегазовоздушной смеси на выходе из подсушивающих и размольных установок для предотвращения ее повышения сверх значений</p> <p>Основные эксплуатационные характеристики и показатели вспомогательного оборудования котлов. Осуществлять контроль за: протоком масла через подшипники с жидкой принудительной смазкой мельниц и их электродвигателей; уровнем вибрации блоков подшипников; температурой масла в блоке подшипников; исправностью предохранительных клапанов; состоянием изоляции и плотностью всех элементов установки; током электродвигателей оборудования</p> <p>Обслуживание тягодутьевых машин, эксплуатационный контроль за работой тягодутьевых машин, регулирование производительности, возможные неполадки в работе. Обеспечить надежную работу вспомогательного оборудования, возможности достижения номинальной производительности, экономичный и безаварийный режим</p>		<p>ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02</p>	<p>3.1.1.09 3.1.1.12 3.1.1.13 3.1.2.01 3.1.2.03 3.1.2.04 3.1.2.05 3.1.3.01 3.1.3.02 3.1.3.03 3.1.4.01 У.1.1.02 У.1.1.06 У.1.3.01 У.1.3.02 У.1.4.01 У.1.4.02 У.1.4.03 Н.1.1.01 Н.1.1.05 Н.1.1.06 Н.1.1.07</p>

	<p>работы. Обеспечить выполнение требований ПТЭ к эксплуатации вспомогательного оборудования (пуск, останов, основные и аварийные режимы работы тягодутьевых машин)</p>			
	<p>Обслуживание золоуловителей и устройств золошлакоудаления. Особенности обслуживания золоуловителей различных типов. Факторы, влияющие на эффективность улавливания золы в золоуловителях. Повышение надежности работы оборудования систем золошлакоудаления и золоотвалов. Обеспечить при обслуживании: своевременное, бесперебойное и экономичное удаление и складирование золы и шлака в золоотвалы, на склады сухой золы, а также отгрузка их потребителям; надежность оборудования, устройств и сооружений внутреннего и внешнего золошлакоудаления; рациональное использование рабочей емкости золоотвалов и складов сухой золы; предотвращение загрязнения золой и сточными водами воздушного и водного бассейнов, а также окружающей территории</p>			
	<p>Обслуживание мазутного хозяйства топлива должно обеспечить: бесперебойная подача подогретого и профильтрованного топлива в количестве, соответствующем нагрузке котлов и ГТУ, с давлением и вязкостью, необходимыми для нормальной работы форсунок. Обслуживание газового хозяйства должно обеспечить: бесперебойная подача к топочным горелкам газа требуемого давления, очищенного от посторонних примесей и конденсата, в количестве, соответствующем нагрузке котлов; контроль количества и качества поступающего газа; безопасная работа оборудования, а также безопасное проведение его технического обслуживания и ремонта; своевременное и качественное техническое обслуживание, и ремонт оборудования; надзор за техническим состоянием оборудования и его безопасной эксплуатацией. Основные мероприятия. Показатели, контролируемые и характеризующие работу оборудования мазутного и газового хозяйств</p>			
	<p>Мероприятия, обеспечивающие надежность и экономичность работы вспомогательного оборудования котлов. Действия персонала при возникновении неполадок в работе вспомогательного оборудования: предотвращение развития нарушений, исключение травмирования персонала и повреждения оборудования, не затронутого технологическим нарушением; быстрое восстановление энергоснабжения потребителей и нормальных параметров отпускаемой потребителям электроэнергии; создание наиболее надежной</p>			

	послеаварийной схемы; быстрое восстановление режима работы оборудования; выяснение состояния отключившегося и отключенного оборудования и при возможности - включение его в работу и восстановление схемы работы оборудования			
Тема 1.11. Испытание и наладка оборудования котельного отделения	Содержание	12		
	Классификация и задачи теплотехнических испытаний котельных установок. Виды испытаний котельного оборудования. Организация испытаний паровых котлов на ТЭС. Программы и объем испытаний. Основные измерения, проводимые при испытаниях котлов		ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02	3.1.4.02 3.1.4.03 У.1.1.04 У.1.4.04
	Наладка топочного режима, определение оптимальных показателей работы котла			Н.1.1.07 Н.1.4.01 Н.1.4.02
	Наладка и испытания вспомогательного оборудования котельной установки (пылеприготовительных установок, тягодутьевых машин, золоуловителей)			
	Проведение испытаний новых образцов теплоэнергетического оборудования и его элементов.			
	Наладка и отработка перспективных технологических процессов			
Промежуточная аттестация		24		
Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) 1. Тепловой расчет котла ПК-19 2. Тепловой расчет котла ТП-230 3. Тепловой расчет котла БКЗ-420-140 4. Тепловой расчет котла ПК-14			ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 3.1.1.02 3.1.1.03 3.1.1.07 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.2.04 3.1.2.05 У.1.1.02 У.1.2.01 У.1.4.02 Н.1.1.01 Н.1.2.01
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. Задачи и содержание курсового проекта. Выдача заданий, чертежей. Список литературы 2. Изучение конструкции котла. Краткое описание котла 3. Тепловая схема котла. Характеристика топлива. 4. Выбор теоретического количества воздуха, необходимого для горения, коэффициент избытка воздуха на выходе на выходе из топки и перекосов воздуха в газоходах парового котла и систем пылеприготовления. Выбор способа шлакоудаления, горелок, пылесистем.		40 / 40	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 3.1.1.02 3.1.1.03 3.1.1.07 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.2.04

<p>5.Определение объемов 3-х атомных и 2-х атомных газов, водяных паров, избыточного воздуха и полного объема продуктов сгорания по газоходам котла.</p> <p>6.Составление H-V таблицы</p> <p>7.Построение H-V диаграммы</p> <p>8.Составление баланса теплоты парового котла</p> <p>9.Определение расчетного часового расхода топлива и коэффициента сохранения тепла</p> <p>10.Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки. ЕСКД.</p> <p>11.Зарисовать эскиз топки. Проставить размеры.</p> <p>12.Геометрические характеристики топки</p> <p>13Поверочный тепловой расчет топочной камеры</p> <p>14.Поверочный тепловой расчет топочной камеры</p> <p>15.ГОСТ по оформлению чертежей</p> <p>16.Составление эскиза низкотемпературных поверхностей нагрева или пароперегревателей</p> <p>17.Составление эскиза заданной поверхности нагрева</p> <p>18.Геометрические характеристики заданной поверхности нагрева</p> <p>19Конструктивный тепловой расчет заданной поверхности нагрева</p> <p>20.Конструктивный тепловой расчет заданной поверхности нагрева</p>			<p>3.1.2.05</p> <p>У.1.1.02</p> <p>У.1.2.01</p> <p>У.1.4.02</p> <p>Н.1.1.01</p> <p>Н.1.2.01</p>
<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ</p> <p>1. Участие в управлении работой котла</p> <p>2. Участие в мероприятиях по пуску и останову котельного агрегата</p> <p>3. Участвовать в выполнении переключений в тепловых схемах котельного агрегата</p> <p>4. Участвовать в составлении и заполнения оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования</p> <p>5. Участвовать в отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках</p> <p>6. Участвовать в приемке, разгрузке и предварительной подготовке топлива к сжиганию</p> <p>7. Участвовать в регистрации показаний контрольно-измерительных приборов</p> <p>8. Участвовать в переключении с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы</p> <p>9. Участвовать в составлении типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла</p>	<p>36 / 36</p>	<p>ПК 1.1</p> <p>ПК 1.2</p> <p>ПК 1.3</p> <p>ПК 1.4</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 07</p>	<p>3.1.1.01</p> <p>3.1.1.06</p> <p>3.1.1.07</p> <p>3.1.1.11</p> <p>3.1.2.04</p> <p>У.1.1.03</p> <p>У.1.1.06</p> <p>У.1.3.01</p> <p>У.1.3.02</p> <p>У.1.4.01</p> <p>У.1.4.03</p> <p>У.1.4.04</p> <p>Н.1.1.01</p> <p>Н.1.1.02</p> <p>Н.1.1.03</p> <p>Н.1.1.04</p> <p>Н.1.1.05</p> <p>Н.1.1.06</p> <p>Н.1.1.07</p> <p>Н.1.2.01</p> <p>Н.1.3.01</p>

			Н.1.3.02 Н.1.4.01 Н.1.4.02
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю	4		
Всего	287		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технического обслуживания котельного оборудования на тепловых электрических станциях», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Лаборатория «Ремонт, обслуживание и наладка теплоэнергетического оборудования», оснащённая в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Липов Ю. М. Компоновка и тепловой расчёт парового котла / Ю.М. Липов, Ю.Ф. Самойлов, Т.В. Виленский: учеб. пособие для вузов / Репринтное воспроизведение издания 1988 г. – М.: Издательство Альянс, 2016. – 208 с.

2. Резников М.И., Липов Ю.М. Котельные установки электростанций / М.И. Резников, Ю.М. Липов. - 3-е изд., перераб. – стереотипное издание. – М.: Альянс, 2017. - 288 с.

3. Фурсов И.Д. Конструирование и тепловой расчет паровых котлов / И.Д. Фурсов. – М.6 Альянс, 2019г. - 300с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Барочкин, Е. В. Котельные установки : учебное пособие / Е. В. Барочкин, В. Н. Виноградов, А. Е. Барочкин ; под. ред. д-ра техн. наук, проф. Е. В. Барочкина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 440 с. - ISBN 978-5-9729-0691-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836512> – Режим доступа: по подписке.

2. Бойко, Е. А. Котельные установки : учебное пособие / Е. А. Бойко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 668 с. - ISBN 978-5-9729-0744-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836508> – Режим доступа: по подписке.

3. Елистратов, С. Л. Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие / С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 148 с. - ISBN 978-5-9729-0554-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836534> . – Режим доступа: по подписке.

4. Мочан С.И. Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод). Под ред. С.И. Мочана. Изд. 3-е. Л.: Энергия, 1977. – 256 с. Текст : электронный. - URL: <https://djvu.online/file/0KpqOmO7VVe30>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации / М-во топлива и энергетики РФ, РАО «ЕЭС России»: РД 34.20.501-95.— 15-е изд., перераб. и доп.— М.: СПО ОРГРЭС, 1996.—160 с.

2. Нормы технологического проектирования тепловых электростанций ВНТП-81.

3.Трембовля, В. И.Теплотехнические испытания котельных установок / В. И. Трембовля, Е. Д. Фингер, А. А. Авдеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1991. - 413 с.

4. Тепловой расчет котельных агрегатов : (нормативный метод) / М-во электростанций СССР. Всесоюз. ордена Труд. Красного Знамени теплотехн. науч.-исслед. ин-т им. Ф. Э. Дзержинского ВТИ. М-во тяжелого машиностроения СССР. Центр. науч.-исслед. котлотурбинный ин-т им. И. И. Ползунова ЦКТИ ; Под ред. д-ра техн. наук проф. А. М. Гурвича и д-ра техн. наук Н. В. Кузнецова. - Москва ; Ленинград : Госэнергоиздат, 1957. - 232 с.

5. Котельные установки и парогенераторы (Тепловой расчет котла) Бойко Е.А., Деринг И.С., Охорзина Т.И. Красноярск, 2005г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства	<ul style="list-style-type: none"> - обучающий участвует в чтении технологической и полной схем котельного цеха - обучающий принимает участие в управлении работой котла в соответствии с заданной нагрузкой - обучающий принимает участие в пуске котла в работу - обучающий принимает участие в останове котла - обучающий участвует в выполнении переключений в тепловых схемах - обучающий участвует в составлении и заполнении оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования - обучающий участвует в отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Оценка выполнения курсового проекта. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике</p>
ПК 1.2 Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию	<ul style="list-style-type: none"> - обучающий принимает участие в приеме, разгрузке и предварительной подготовке топлива к сжиганию 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Оценка выполнения курсового проекта. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике</p>
ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе	<ul style="list-style-type: none"> - обучающий участвует в регистрации показаний контрольно-измерительных приборов - обучающий принимает участие в переключении с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике</p>
ПК 1.4 Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха	<ul style="list-style-type: none"> - обучающий принимает участие в составлении типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла - обучающий принимает участие в выполнении разработки и ведения паспортов тепловых пунктов и тепловых сетей 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Оценка выполнения курсового проекта. Экспертная оценка</p>

		деятельности в ходе выполнения работ по практике
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте - обучающийся анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части - обучающийся определяет этапы решения задачи и выявляет, и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - обучающийся составляет план действия - обучающийся определяет необходимые ресурсы - обучающийся владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах - обучающийся реализовывает составленный план - обучающийся оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся определяет задачи для поиска информации; - определяет необходимые источники информации; - планирует процесс поиска; - структурирует получаемую информацию, выделяет наиболее значимое в перечне информации; - оценивает практическую значимость результатов поиска; - обучающийся применяет средства информационных технологии для решения профессиональных задач; - использует современное программное обеспечение. 	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях 	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Обслуживание турбинного оборудования на ТЭС»

Обязательный профессиональный блок

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 Обслуживание турбинного оборудования на ТЭС»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Обслуживание турбинного оборудования на ТЭС и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.2. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Обслуживание турбинного оборудования на ТЭС
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 и контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе
ПК 2.4	Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.2.1.01	в чтении технологических и полных схем турбинного цеха
	Н.2.1.02	в управлении работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой
	Н.2.1.03	в пуске турбины в работу
	Н.2.1.04	в остановке турбины
	Н.2.1.05	в выполнении переключений в тепловых схемах
	Н.2.1.06	в составлении и заполнении оперативной документации по обслуживанию турбинного оборудования
	Н.2.1.07	в отработке навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках
	Н.2.2.01	в контроле за водным режимом электрической станции
	Н.2.2.02	в составлении и заполнении оперативной документации по обслуживанию оборудования химводоочистки
	Н.2.3.01	в регистрации показаний контрольно-измерительных приборов
	Н.2.3.02	в производстве переключений с группового щита управления турбины
	Н.2.4.01	в наладке работы турбинного оборудования при отклонении контролируемых величин
	Н.2.4.02	в участии в испытаниях систем регулирования

Уметь	У.2.1.01	выбирать оптимальный режим работы турбины
	У.2.1.02	рассчитывать расход пара на турбину
	У.2.1.03	выбирать паровую турбину и вспомогательное оборудование
	У.2.1.04	составлять схемы точек замеров контролируемых величин при обслуживании вспомогательного оборудования турбинной установки
	У.2.1.05	анализировать работу вспомогательного оборудования по заданным значениям контролируемых величин
	У.2.2.01	выбирать водно-химический режим
	У.2.2.02	рассчитывать и выбирать основное оборудование водоподготовительных установок
	У.2.3.01	пользоваться ключами щитов управления турбинной установкой
	У.2.3.02	контролировать показания средств измерения
	У.2.4.01	выбирать способы предупреждения и устранения неисправностей в работе турбинного оборудования, применяемые инструменты и приспособления
Знать	3.2.1.01	устройство, принцип работы и технические характеристики турбины и вспомогательного оборудования
	3.2.1.02	технологический процесс производства тепловой и электрической энергии
	3.2.1.03	процессы рабочего тела теплового цикла
	3.2.1.04	основы газодинамики пара при течении через каналы турбинных решеток
	3.2.1.05	конструкцию узлов и деталей паровых турбин
	3.2.1.06	назначение, разрезы, схемы, особенности конденсационных, теплофикационных турбин
	3.2.1.07	назначение и конструкцию вспомогательного оборудования турбинного цеха
	3.2.1.08	регулирование, маслоснабжение и защиту паровых турбин
	3.2.1.09	режимы работы турбин
	3.2.1.10	правила и порядок пуска турбины в работу, остановка турбины
	3.2.1.11	работу турбины в рабочем диапазоне нагрузок
	3.2.1.12	общие вопросы обслуживания турбины и вспомогательного оборудования
	3.2.1.13	требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании турбинных установок и вспомогательного оборудования
	3.2.1.14	структуру и порядок оформления технической документации
	3.2.2.01	схемы обращения воды на электрических станциях
	3.2.2.02	устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования водоподготовительных и очистных сооружений ТЭС
	3.2.2.03	показатели качества воды, используемые на ТЭС
	3.2.2.04	способы очистки воды и водяного пара
	3.2.2.05	способы очистки сточных вод водоподготовительных установок и конденсатоочисток
	3.2.2.06	безреагентные способы подготовки воды
	3.2.3.01	функциональные схемы регулирования вспомогательного оборудования турбинной установки
	3.2.3.02	схемы автоматических защит основного и вспомогательного

		оборудования турбинной установки
	3.2.3.03	компоновку щитов контроля и пультов управления турбинной установкой
	3.2.3.04	допустимые отклонения рабочих параметров турбоустановок и вспомогательного оборудования
	3.2.4.01	неполадки и нарушения в работе турбинного оборудования
	3.2.4.02	задачи и виды испытаний турбинного оборудования
	3.2.4.03	основы организации, проведения теплотехнических испытаний турбин и вспомогательного оборудования
	3.2.4.04	правила промышленной безопасности
	3.2.4.05	методики гидравлического и механического расчетов тепловых

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **349**

в том числе в форме практической подготовки 138

Из них на освоение МДК 309

в том числе самостоятельная работа 26

практики, в том числе учебная

производственная 36

Промежуточная аттестация 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4 ОК 01 ОК 02	Раздел 1. Эксплуатация и обслуживание основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха на ТЭС	221	72	221	32	40	26	12		
ПК 2.2 ОК 01 ОК 02	Раздел 2. Водный режим тепловых электрических станций	88	30	88	30			12		
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ОК 01 ОК 07	Производственная практика	36	36							36
	Промежуточная аттестация	4								
	Всего:	349	138	309	62	40	26	24		36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Эксплуатация и обслуживание основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха на ТЭС		221 / 72		
МДК.02.01 Техническое обслуживание турбинного оборудования на ТЭС		221 / 72		
Тема 1.1. Основные понятия о паро- и газотурбинных установках	Содержание	4		
	Роль паровых турбин в энергетике. Заводы-изготовители. Классификация паровых и газовых турбин, по основным признакам. Маркировка паровых турбин. Маркировка газовых турбин Простейшие принципиальные схемы паро- и газотурбинной установок. Назначение и принцип работы элементов схемы. Понятие о конструкции турбины и процессе расширения пара в турбине		ПК 2.1 ОК 01 ОК 02	3.2.1.01 У.2.1.01 Н.2.1.01
Тема 1.2. Основы газодинамики пара при течении через каналы турбинных решеток	Содержание	14		
	Турбинная ступень. Преобразование энергии пара в сопловых и на рабочих лопатках. Параметры торможения. Число Маха. Усилия, действующие на рабочие лопатки		ПК 2.1 ОК 01 ОК 02	3.2.1.04 У.2.1.01 Н.2.1.01
	Геометрические характеристики решеток Аэродинамические характеристики решеток			
	Основы газодинамики пара при течении через каналы турбинных решеток. Основные понятия о движении газов. Уравнения состояния, неразрывности, количества движения, сохранения энергии. Изоэнтропическое движение газа. Параметры заторможенного потока газа			
	Парораспределение турбин (дроссельное, сопловое, обводное, регулирование мощности турбины скользящим давлением)			
	Критические параметры. Зависимость между площадью поперечного сечения канала, скоростью газа и скоростью звука. Число М. Способы получения сверхзвуковых скоростей. Сопло Лаваля			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
Практическое занятие 1 Тепловой расчет суживающихся и расширяющихся турбинных решеток	2	ПК 2.1 ОК 01	3.2.1.04 У.2.1.01	

	Практическое занятие 2 Расчет геометрических и аэродинамических характеристик турбинной ступени	2	ОК 02	Н.2.1.01
Тема 1.3. Турбинная ступень и ее расчет	Содержание	14	ПК 2.1 ОК 01	3.2.1.02 3.2.1.03 3.2.1.04 У.2.1.01 У.2.1.02 Н.2.1.02
	Относительный лопаточный КПД ступени. Относительный внутренний КПД ступени. Активный и реактивный принципы работы турбинной ступени			
	Потери энергии при обтекании турбинных решеток. Особенности течения влажного пара, потери энергии при течении влажного пара. Потери энергии с выходной скоростью			
	Треугольники скоростей. Оптимальное отношение скоростей U/C_{ϕ} . Зависимость лопаточного КПД и потерь энергии в турбинных решетках, потерь энергии с выходной скоростью от отношения U/C_{ϕ}			
	Ступени с частичным подводом пара. Двухвенечные ступени. Ступени большой верности. Парциальный подвод пара. Потери энергии, связанные с парциальным подводом пара			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	Практическое занятие 3 Определение КПД турбоустановки.	2	ПК 2.1 ОК 01	3.2.1.02 3.2.1.03 3.2.1.04 У.2.1.01 У.2.1.02 Н.2.1.02
	Практическое занятие 4 Построение ориентировочного процесса расширения пара в турбине (ЦВД, ЦСД и ЦНД)	2		
Практическое занятие 5 Тепловой расчет ступени турбины	2			
Тема 1.4. Многоступенчатые паровые турбины	Содержание	12	ПК 2.1 ОК 01	3.2.1.02 3.2.1.03 3.2.1.04 3.2.1.05 У.2.1.01 У.2.1.02 У.2.1.05 Н.2.1.02
	Предельная мощность и способы увеличения мощности турбины. Расход пара на турбину. Многоцилиндровые турбины. Осевые усилия и способы их уравновешивания			
	Процесс расширения пара в многоступенчатой турбине на hS -диаграмме, коэффициент возврата теплоты. Потери энергии в турбине (внутренние и внешние)			
	Потери при выпуске пара в выхлопном патрубке паровой турбины и от утечек через концевые уплотнения			
	Расход пара на турбину. Расход пара по отсекам турбины			
	Конструктивные схемы цилиндров ВД, СД и НД. Однокорпусные цилиндры. Цилиндры с внутренним корпусом. Двухпоточные цилиндры			
	Определение числа ступеней давления в турбине. Определение			
		ПК 2.1 ОК 01 ОК 02	3.2.1.04 3.2.1.05 У.2.1.05 Н.2.1.01	

	теплоперепада по ступеням турбины. Определение диаметра каждой ступени турбины					
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6				
	Практическое занятие 6 Построение ориентировочного процесса расширения пара в многоцилиндровой турбине с промежуточным перегревом пара	2	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02	3.2.1.04 3.2.1.05 У.2.1.05 Н.2.1.01		
	Практическое занятие 7 Определение числа ступеней давления заданной паровой турбины и распределение теплового перепада между ними	2				
	Практическое занятие 8 Определение расхода пара на заданную турбину и по ее отсекам	2				
Тема 1.5. Вспомогательное оборудование паротурбинных установок	Содержание	12				
	Конденсационная установка. Схема конденсационной установки. Назначение, устройство и работа ее основных элементов		ПК 2.1 ПК 2.4 ОК 01 ОК 02	3.2.1.07 3.2.4.05 У.2.1.03 У.2.1.04 Н.2.1.01		
	Устройство и принцип работы поверхностного конденсатора. Воздухоотсасывающие, деаэрирующие и дроссельно – охладительные устройства. Назначение встроенных пучков					
	Механизм процесса конденсации. Влияние присосов воздуха и скорости пара на процесс конденсации. Переохлаждение конденсата. Воздушная и гидравлическая плотность конденсатора					
	Уравнение теплового баланса поверхностного конденсатора. Тепловой и гидравлический расчет поверхностного конденсатора					
	Выбор конденсатора паротурбинной установки. Выбор воздухоотсасывающих устройств. Основные требования при выборе вспомогательного оборудования					
	В том числе практических занятий и лабораторных работ				2	
	Практическое занятие 9 Тепловой расчет поверхностного конденсатора	2			ПК 2.1 ПК 2.4 ОК 01 ОК 02	3.2.1.07 3.2.4.05 У.2.1.03 У.2.1.04 Н.2.1.01
Тема 1.6. Конструкция узлов и деталей паровых турбин	Содержание	22				
	Конструкция соплового аппарата регулирующей ступени. Конструкции диафрагм и их установка в обойме или в корпусе турбины		ПК 2.1 ОК 01	3.2.1.01 3.2.1.05 У.2.1.03 Н.2.1.02		
	Конструкции дисков паровой турбины. Конструкции роторов турбин. Условия применения различных конструкций. Требования, предъявляемые к роторам					
	Конструкции рабочих лопаток. Причины колебания рабочих лопаток.					

	Расчет на прочность рабочих лопаток			
	Материалы для дисков, валов и лопаточного аппарата. Понятие о критическом числе оборотов вала			
	Соединительные муфты, их типы и конструкции. Способы крепления на валопроводе			
	Валоповоротные устройства. Назначение и конструкции элементов валоповоротного устройства			
	Конструкции концевых и диафрагменных уплотнений. Материалы уплотнений. Схемы концевых уплотнений.			
	Назначение подшипников паровых турбин. Конструкции опорных подшипников. Конструкция упорных подшипников.			
	Конструкции фундаментов паровых турбин. Установка многоцилиндровых паровых турбин. Понятие о фикс-пункте.			
	Тепловая изоляция паровых турбин. Материалы и виды тепловой изоляции турбины. Требования, предъявляемые к материалам. Способы крепления изоляции к корпусу паровой турбины			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 10 Изучение деталей паровых турбин по чертежам и рисункам	2	ПК 2.1 ОК 01	3.2.1.01 3.2.1.05 У.2.1.03 Н.2.1.02
Тема 1.7. Конденсационные и теплофикационные турбины	Содержание	14		
	Принципиальная схема установок с конденсационными и теплофикационными турбинами. Выбор типа и мощности паровой турбины. Способы регулирования отборов пара		ПК 2.1 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02	3.2.1.06 3.2.1.09 У.2.1.03 У.2.1.04 У.2.3.02 Н.2.1.01
	Процесс расширения пара на h-S диаграмме в турбине с регенерацией и промперегревом, процессы расширения пара на h-S диаграмме типа Т, ПТ, Р, П с промперегревом			
	Определение расхода пара через турбину и каждый ее отсек с промперегревом и регенерацией. Коэффициент регенеративных отборов			
	Комбинированная выработка теплоты и электрической энергии паротурбинной установкой. Коэффициент недовыработки мощности на тепловом потреблении. КПД турбоустановки с турбиной с противодавлением			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
Практическое занятие 11 Изучение конструкций теплофикационных турбин по чертежам	2	ПК 2.1 ПК 2.3	3.2.1.06 3.2.1.09	

	Практическое занятие 12 Построение процесса расширения пара для теплофикационной турбины.	2	ОК 01 ОК 02	У.2.1.03 У.2.1.04 У.2.3.02 Н.2.1.01
Тема 1.8. Регулирование, маслоснабжение и защита паровых турбин	Содержание	16		
	Паровая турбина как объект регулирования. Принципиальная схема регулирования турбиной. Назначение и структура системы регулирования. Устройство и принцип работы регулятора частоты		ПК 2.1 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02	3.2.1.01 3.2.1.08 3.2.3.01 3.2.3.02
	Прямое регулирование. Схема непрямого регулирования. Золотники. Сервомоторы. Схемы регулирования с гидравлическими связями. Регулирующие клапаны и парораспределение			У.2.1.05 У.2.3.02 Н.2.1.02
	Статические и динамические показатели качества процесса регулирования. Механизмы управления турбиной. Требования предъявляемые к системе регулирования турбины			
	Регулирование турбин с противодавлением. Регулирование турбин с регулируемыми отборами пара. Регулирование турбин с промперегревом			
	Маслоснабжение систем регулирования. Маркировка и свойства турбинных масел. Требования, предъявляемые к турбинным маслам. Противоаварийное маслоснабжение подшипников			
	Единая система маслоснабжения турбин. Назначение конструкции элементов маслосистем: масляных баков, маслоохладителей, масляных насосов. Вентиляция масляной системы. Эксгаустеры			
	Назначение защиты турбин. Требования к системе защиты. Автоматы безопасности. Стопорные клапаны и автоматические затворы. Обратные клапаны отборов турбин			
	Виды защит турбины. Защиты от недопустимого осевого сдвига, снижения вакуума в конденсаторе, уменьшения давления масла в системе смазки			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
Практическое занятие 13 Изучение систем маслоснабжения паровых турбин	2	ПК 2.1 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02	3.2.1.01 3.2.1.08 3.2.3.01 3.2.3.02 У.2.1.05 У.2.3.02 Н.2.1.02	
Тема 1.9.	Содержание	12		

Пуск и останов паровых турбин	Классификация пусков турбин. Основные этапы пусковых операций. Пуск турбин из холодного состояния		ПК 2.1 ПК 2.3 ОК 01	3.2.1.10 3.2.1.11 3.2.1.14 У.2.1.05 У.2.3.02 Н.2.1.02
	Пуск турбин с противодавлением. Пуск турбин с регулируемыми отборами. Неполадки и дефекты, препятствующие пусковым операциям			
	Особенности пуска блочных установок из различных тепловых состояний. Пуск неблочной паротурбинной установки из горячего и неостывшего состояния. Мероприятия по ускорению пуска турбин			
	Виды остановов турбины. Явления, возникающие в турбине при снижении нагрузки и останове. Требования, предъявляемые к останову турбин			
	Остановка турбины в горячий резерв. Остановка турбины с расхолаживанием. Аварийная остановка турбины			
	Остывание турбины и элементов блока при остановке в горячий резерв. Уход за остановленной турбиной			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Практическое занятие 14 Изучение графиков пусков паровой турбины из холодного состояния и горячего резерва.	4	ПК 2.1 ПК 2.3 ОК 01	3.2.1.10 3.2.1.11 3.2.1.14 У.2.1.05 У.2.3.02 Н.2.1.02
Тема 1.10. Работа турбин в рабочем диапазоне нагрузок	Содержание	8		
	Наблюдение за работающей турбиной. Графики электрической нагрузки и способы их покрытия. Работа ТЭС в условиях переменного графика нагрузки		ПК 2.1 ПК 2.3 ОК 01	3.2.1.10 3.2.1.11 3.2.1.14 У.2.1.05 У.2.3.02 Н.2.1.02
	Влияние изменения начального давления пара на работу турбины. Влияние изменения конечного давления пара на работу турбины. Работа турбины на скользящем начальном давлении			
	Маневренность турбинного оборудования. Понятие о маневренности энергоблока. Глубокая разгрузка оборудования. Остановочно – пусковой режим работы оборудования. Моторный режим работы турбины.			
	Вибрационное состояние турбинного оборудования. Виды вибрации. Причины вибрации. Занос проточной части турбины солевыми отложениями			
	Задачи и виды испытаний турбинного оборудования. Основы организации, проведения теплотехнических испытаний турбин			
Тема 1.11. Обслуживание и	Содержание	6		
	Характеристики системы регулирования. Динамическая характеристика.		ПК 2.1	3.2.1.12

<p>наладка масляной системы, регулирования и защит паровых и газовых турбин</p>	<p>Статическая характеристика. Степень нечувствительности системы регулирования. Неисправности системы регулирования. Чрезмерное повышение частоты вращения при сбросе нагрузки. Чрезмерное повышение частоты вращения ротора при открытии стопорных клапанов. Качение системы регулирования. Пульсация давления масла в системе регулирования</p> <p>Испытание защит паровой турбины. Проверка плотности парозапорных и парораспределительных органов. Требования предъявляемые к автомату безопасности турбины</p> <p>Эксплуатация турбинных масел. Старения масла. Регенерация масла. Отстой. Фильтрация. Сепарация. Адсорбция. Применение присадок. Применение огнестойких жидкостей</p>		<p>ПК 2.4 ОК 01</p>	<p>3.2.1.13 3.2.4.01 3.2.4.02 3.2.4.03 У.2.4.01 Н.2.1.07 Н.2.4.01 Н.2.4.02</p>
<p>Тема 1.12. Обслуживание и наладка конденсационной установки и системы циркуляционного водоснабжения</p>	<p>Содержание</p> <p>Контроль за работой конденсатора. Характеристики конденсатора. Показатели работы конденсатора. Неполадки в работе конденсационной установки. Воздушная плотность конденсатора. Определение мест присосов воздуха в вакуумную систему турбины. Схемы определения мест присосов воздуха</p> <p>Гидравлическая плотность конденсатора. Причины, ухудшающие качество конденсата. Переохлаждение конденсата. Коррозия трубной системы и методы борьбы с ней. Механические загрязнения конденсаторов и способы их очистки. Биологические загрязнения конденсаторов и способы их очистки. Солевые загрязнения конденсаторов и способы их очистки</p> <p>Эксплуатация питательных установок. Пуск, обслуживание и останов питательных насосов. Неполадки в работе питательных насосов, их причины и способы устранения. Эксплуатация деаэраторов. Особенность обслуживания деаэраторов. Причины ухудшения работы деаэраторов и способы их устранения</p> <p>Эксплуатация испарителей, регенеративных и сетевых подогревателей. Особенность обслуживания подогревателей низкого и высокого давления. Обслуживание сетевой подогревательной установки. Причины ухудшения работы испарителя и способы их устранения</p> <p>Эксплуатация конденсационных и циркуляционных насосов. Обслуживание конденсатных и циркуляционных насосов. Пуск конденсатных насосов. Пуск циркуляционных насосов. Неполадки в работе этих насосов</p> <p>В том числе практических занятий и лабораторных работ</p>	<p>9</p>	<p>ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4 ОК 01</p>	<p>3.2.1.13 3.2.3.01 3.2.4.04 У.2.3.01 Н.2.3.02</p>
		<p>2</p>		

	Практическое занятие 15 Определение кратности охлаждения конденсата	2	ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4 ОК 01	3.2.1.13 3.2.3.01 3.2.4.04 У.2.3.01 Н.2.3.02
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 1. Изучить основные элементы ГТУ, схемы ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении 2. Изучить конструкции узлов ГТУ турбин, компрессоров, камер сгорания 3. Изучить влияние изменения расхода пара на распределение давлений и теплоперепадов по ступеням турбины 4. Изучить особенности работы последней ступени конденсационной турбины при переменном режиме		18	ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4 ОК 01	3.2.1.13 3.2.3.01 3.2.4.04 У.2.3.01 Н.2.3.02
Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) 1. Тепловой расчет проточной части турбины К-800-240 2. Тепловой расчет проточной части турбины К-500-240 3. Тепловой расчет проточной части турбины К-300-240 4. Тепловой расчет проточной части турбины К-200-130 5. Тепловой расчет проточной части турбины К-160-130 6. Тепловой расчет проточной части турбины Р-50-130/13			ПК 2.1 ОК 01 ОК 02	3.2.1.01 3.2.1.05 3.2.1.07 У.2.1.02 У.2.1.05 Н.2.1.01
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) 1. Сведения о задачах расчета, требования к выполнению, оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части. Необходимая литература. 2. Составление технической характеристики турбины и описание ее конструкции. Характеристика отборов пара. 3. Составление схемы регенерации заданной турбины 4. Построение линии ориентировочного и действительного процесса расширения пара для заданной турбины в h-S диаграмме 5. Определение расчетного расхода пара на заданную турбину и по ее отсекам. 6. Детальный расчет регулирующей ступени заданной турбины 7. Составление вспомогательной диаграммы для определения диаметров и теплоперепадов ступеней давления. Распределение теплоперепадов между ступенями турбины (цилиндра) 8. Детальный расчет ступеней турбины (цилиндра) 9. Подборка материала по специальному заданию 10. Оформление расчетно-пояснительной записки		40 / 40	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02	3.2.1.01 3.2.1.05 3.2.1.07 У.2.1.02 У.2.1.05 Н.2.1.01
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) 1. Планирование выполнения курсового проекта 2. Определение задач работы		8	ПК 2.1 ОК 01 ОК 02	3.2.1.01 3.2.1.05 3.2.1.07

3. Выбор литературных источников для курсового проекта				У.2.1.02 У.2.1.05 Н.2.1.01	
Промежуточная аттестация		12			
Раздел 2. Водный режим тепловых электрических станций.		88 / 30			
МДК.02.02 Химико – технологические процессы на тепловых электрических станциях		88 / 30			
Тема 2.1. Примеси природной воды и способы их очистки	Содержание	40			
	Водоподготовительная установка на ТЭС. Основное оборудование. Назначение основного оборудования		ПК 2.2	3.2.2.02	
	Основные технологические показатели качества воды Характеристика природных вод. Концентрация растворов. Растворимость твердых веществ в воде		ОК 01	3.2.2.03	
	Очистка воды фильтрованием. Основные методы осветления воды. Конструкция и принцип работы механического фильтра. Эксплуатация механического фильтра. Намывные осветлительные фильтры		ОК 02	3.2.2.06	
	Сущность процессов коагуляции и флокуляции воды. Механизм протекания процесса коагуляции. Конструкция и принцип работы осветлителя			У.2.2.01	
	Сущность процесса известкование воды. Принципиальная схема известкования. Оборудование схемы и его назначение. Применяемые реагенты			Н.2.2.01	
	Катионирование воды. Сущность процесса катионирования. Особенности работы Na, H, NH ₄ - катионитных фильтров. Анионирование воды. Сущность процесса анионирования. Особенности работы ОН – анионитовых фильтров				
	Конструкция и принцип работы ионитного фильтра. Показатели качества ионитов. Скорость фильтрования, фильтроцикл. Процесс восстановления ионных фильтров (взрыхление, регенерация, отмывка)				
	Безреагентные методы подготовки воды-термическое обессоливание, деаэрация воды. Принцип работы испарителя. Принцип деаэрации воды				
	Безреагентные методы подготовки воды – обратный осмос, электродиализ. Схема обратного осмоса. Схема электролиза. Достоинства и недостатки рассмотренных методов				
	Основные положения по выбору схем водоподготовительной установки. Выбор оборудования водоподготовительной установки. Требования безопасности при работе с водоподготовительной установки				
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		22		
	Лабораторная работа 1 Проведение коагуляции природной воды.		2	ПК 2.2	3.2.2.02

	Определение эффекта коагуляции по прозрачности и снижению окисляемости		ОК 01 ОК 02	3.2.2.03 3.2.2.06 У.2.2.01 Н.2.2.01
	Лабораторная работа 2 Проведение опытного известкования воды. Определение изменения качества воды по жесткости и щелочности	2		
	Лабораторная работа 3 Проведение опытного умягчения воды методом катионного обмена	2		
	Лабораторная работа 4 Проведение анализа обессоленной воды на рН, жесткость, щелочность	2		
	Лабораторная работа 5 Проведение флокуляции	2		
	Практическое занятие 1 Основы расчета коагуляционной установки	2		
	Практическое занятие 2 Расчет и выбор механических фильтров	2		
	Практическое занятие 3 Основы расчета установки для магниезиального обескремнивания	2		
	Практическое занятие 4 Основы расчета осветлителя	2		
	Практическое занятие 5 Расчет ионнообменных фильтров	2		
	Практическое занятие 6 Изучение оборудования ВПУ	2		
Тема 2.2. Водный режим тепловых электрических станций.	Содержание	22		
	Коррозия оборудования. Равномерная, неравномерная коррозия. Коррозия пятнами, язвами, точками, избирательная. Химическая, электрохимическая коррозия		ПК 2.2 ОК 01 ОК 02	3.2.2.01 3.2.2.02 3.2.2.04 У.2.2.01 У.2.2.02 Н.2.2.02
	Коррозия котельного агрегата. Зависимость скорости коррозии поверхностей нагрева котла от температуры. Кислородная коррозия. Стояночная коррозия. Методы борьбы с коррозией			
	Состав, свойства и количество отложений. Причины образования отложений. Виды отложений. Методы борьбы с отложениями			
	Унос веществ насыщенным паром. Капельный унос и его сущность. Избирательный уноса и его сущность			
	Влияние конструктивных особенностей котла на качество пара. Влияние высоты и объема барабана на качество пара. Влияние зеркала испарение на качество пара. Сепарационные устройства			
	Водно-химические режимы энергоблоков. Щелочной (коррекционный) режим. Комплексонный водный режим. Нейтральный режим. Достоинства и недостатки режимов			
	Назначение конденсатоочисток. Способы конденсатоочисток. Необходимость применение конденсатоочисток. Промывка турбин влажным паром			
	Водный режим испарителей. Водный режим тепловых сетей. Водный			

	режим турбинных конденсаторов			
	Химический контроль. Назначение химического контроля.			
	Организационные мероприятия по химическому контролю			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	Практическое занятие 7 Основы расчета декарбонизатора	2	ПК 2.2	3.2.2.01
	Практическое занятие 8 Выбор водно-химического режима барабанных котлов разного давления	2	ОК 01	3.2.2.02
			ОК 02	3.2.2.04
	Практическое занятие 9 Выбор водно-химического режима прямоточных котлов	2		У.2.2.01
				У.2.2.02
				Н.2.2.02
Тема 2.3. Очистка сточных вод.	Содержание	14		
	Классификация и состав сточных вод ТЭС. Предельно допустимые концентрации сброса вредных веществ в водоемы. Источники загрязнения в сточные воды ТЭС. Влияние сточных вод ТЭС на природу водоема		ПК 2.2	3.2.2.02
	Методы очистки сточных вод водоподготовительных установок и конденсатоочисток ТЭС. Обработка и обезвреживание сточных вод		ОК 01	3.2.2.05
	Основные методы обезвреживания сточных вод гидрозолоудаления ТЭС. Схемы вторичного использования сточных вод ГЗУ		ОК 02	У.2.2.01
	Обработка и обезвреживание сточных вод ТЭС. Методы обезвреживания и нейтрализации обмывочных вод			У.2.2.02
	Методы очистки промывочных вод. Схемы и оборудование очистки промывочных вод. Нефтеловушки, флотация. Пути создания бессточных ТЭС			Н.2.2.01
				Н.2.2.02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Лабораторная работа 6 Очистка сточных вод флокулянтами	2	ПК 2.2	3.2.2.02
			ОК 01	3.2.2.05
			ОК 02	У.2.2.01
				У.2.2.02
				Н.2.2.01
				Н.2.2.02
Промежуточная аттестация		12		
Производственная практика		36 / 36	ПК 2.1	3.2.1.09
Виды работ			ПК 2.2	3.2.1.10
1. Чтение технологических и полных схем турбинного цеха			ПК 2.3	3.2.1.13
2. Участие в управлении работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой;			ПК 2.4	3.2.1.14
3. Участие в пуске и останове турбины			ОК 01	3.2.2.02
4. Участие в переключениях в тепловых схемах			ОК 07	3.2.3.01

5. Участие в составлении и заполнения оперативной документации по обслуживанию турбинного оборудования			3.2.3.03
			3.2.3.04
6. Участие в отработки навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках			3.2.4.01
7. Участие в проведении контроля за водным режимом электрической станции			3.2.4.03
8. Участие в составлении и заполнения оперативной документации по обслуживанию оборудования химводоочистки			У.2.1.01
			У.2.1.04
9. Участие в регистрации показаний контрольно-измерительных приборов			У.2.1.05
10. Участие в производстве переключений с группового щита управления турбины			У.2.2.01
11. Участие в наладке работы турбинного оборудования при отклонении контролируемых величин			У.2.3.01
			У.2.3.02
12. Участие в испытаниях систем регулирования			У.2.4.01
			Н.2.1.01
			Н.2.1.02
			Н.2.1.03
			Н.2.1.04
			Н.2.1.05
			Н.2.1.06
			Н.2.1.07
			Н.2.2.01
			Н.2.2.02
			Н.2.3.01
			Н.2.3.02
			Н.2.4.01
			Н.2.4.02
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю	4		
Всего	349		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технического обслуживания турбинного оборудования на тепловых электрических станциях», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Лаборатория: «Химико-технологические процессы на тепловых электрических станциях», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Костюк, А.Г. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанции: учебник для вузов / А.Г. Костюк, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний. - Москва: МЭИ, 2022.

2. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике. Учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2016.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бойко, Е. А. Устройство и конструкционные характеристики паротурбинных энергетических установок : учебное пособие / Е. А. Бойко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 368 с. - ISBN 978-5-9729-0660-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836522> – Режим доступа: по подписке.

2. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС. Лабораторный практикум / Чиж В.А., Карницкий Н.Б., Криксина Е.Н. - Мн.:Вышэйшая школа, 2012. - 159 с.: ISBN 978-985-06-2122-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/508499> – Режим доступа: по подписке.

3. Первов, А. Г. Водоснабжение промышленных предприятий : учебник / А. Г. Первов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 440 с. - ISBN 978-5-9729-0979-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903421> – Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Фильтры смешанного действия [Электронный ресурс] /Режим доступа: <http://wwtec.ru/index.php?id=34>

2. Флотационные машины, устройство, принцип действия, области применения [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://svyatik.org/svarka-3122.html>

3. Основные системы флотации [Электронный ресурс] / Режим доступа:
<http://tesiaes.ru/?p=11537>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся уверенно владеет навыками чтения технологических и полных схем турбинного цеха. - обучающийся владеет навыками составления и заполнения оперативной документацией по обслуживанию паротурбинного оборудования - обучающийся владеет практическими навыками обслуживания турбинного оборудования при проведении плановых противоаварийных тренировок. - обучающийся владеет практическими навыками пуска и останова турбин. - обучающийся владеет навыками управления работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой. - обучающийся владеет навыками выполнении переключений в тепловых схемах 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических занятий, лабораторных работ. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Оценка выполнения курсового проекта.</p> <p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике</p>
ПК 2.2 Обеспечивать водный режим электрической станции	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся осуществляет контроль за водным режимом электрической станции - обучающийся владеет навыками составления и заполнения оперативной документации по обслуживанию оборудования химводоочистки 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических занятий, лабораторных работ. Оценка тестирований, устных и письменных опросов.</p> <p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике</p>
ПК 2.3 Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся владеет практическими навыками регистрации показаний контрольно-измерительных приборов в турбинном цехе - обучающийся владеет практическими навыками переключений с группового щита управления турбины 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов.</p> <p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике</p>
ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся владеет практическими навыками наладки работы турбинного оборудования при отклонении контролируемых величин 	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических занятий, лабораторных работ. Оценка тестирований, устных и письменных</p>

	- обучающийся принимает участие в испытаниях систем регулирования	опросов. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; - способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; - способен определять цели и задачи профессиональной деятельности; - знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.03 Ремонт теплоэнергетического оборудования»

Обязательный профессиональный блок

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.03 Ремонт теплоэнергетического оборудования»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Ремонт теплоэнергетического оборудования и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.3. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Ремонт теплоэнергетического оборудования
ПК 3.1	Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования
ПК 3.2	Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования
ПК 3.3	Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.3.1.01	в выполнении операций вывода оборудования в ремонт
	Н.3.1.02	в организации рабочего места для безопасного выполнения ремонтных работ
	Н.3.1.03	в составлении и заполнении формуляров на ремонтные работы
	Н.3.1.04	в оформлении наряда-допуска
	Н.3.2.01	в составлении ведомости дефектов
	Н.3.2.02	в чтении установочных и сборочных чертежей
	Н.3.2.03	в разработке мер по предупреждению неисправностей в работе и по повышению качества ремонтов оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей
	Н.3.3.01	в сборке и разборке узлов и деталей теплоэнергетического оборудования, центровке деталей и узлов
	Н.3.3.02	в применении необходимых инструментов и приспособлений
	Н.3.3.03	в проверке узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта
	Н.3.3.04	в контроле соблюдения правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования, трубопроводов
	Н.3.3.05	в проведении обходов по графику и технических осмотров оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей
Уметь	У.3.1.01	определять степень и причины износа оборудования
	У.3.1.02	выбирать методы восстановления оборудования и его узлов

	У.3.1.03	определять последовательность и содержание ремонтных работ
	У.3.1.04	рассчитывать и выбирать стропа
	У.3.1.05	выбирать необходимые инструменты, приспособления и материалы
	У.3.1.06	разрабатывать график ремонтных работ
	У.3.2.01	определять неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причины и способы предупреждения
	У.3.3.01	определять потребности в инструменте и материалах при различных видах ремонта
	У.3.3.02	выбирать технологию ремонта в зависимости от характера дефекта
	У.3.3.03	контролировать качество выполненных ремонтных работ
Знать	3.3.1.01	виды, периодичность ремонта
	3.3.1.02	нормы простоя оборудования в ремонте
	3.3.1.03	типовые объемы ремонтных работ
	3.3.1.04	правила и порядок вывода оборудования в ремонт
	3.3.1.05	требования к организации рабочего места и безопасности труда при выводе оборудования в ремонт
	3.3.1.06	схему создания сетевого графика ремонтных работ
	3.3.1.07	требования нормативно-технической документации по проведению ремонтных работ
	3.3.1.08	виды аварий и неполадок на теплоэнергетическом оборудовании, их причины
	3.3.1.09	назначение ревизии оборудования и ее содержание
	3.3.2.01	способы дефектации теплоэнергетического оборудования и его узлов
	3.3.2.02	способы предупреждения и устранения неисправностей в работе теплоэнергетического оборудования
	3.3.3.01	технологию и способы ремонта деталей и узлов котельной, турбинной установок и вспомогательного оборудования
	3.3.3.02	технологию и способы ремонта вращающихся механизмов
	3.3.3.03	технологию приема оборудования из ремонта
	3.3.3.04	способы контроля качества выполненных ремонтных работ,
	3.3.3.05	правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения
	3.3.3.06	правила организации технического обслуживания и ремонта зданий и сооружений тепловых сетей

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **291**

в том числе в форме практической подготовки 140

Из них на освоение МДК 179

в том числе самостоятельная работа 17

практики, в том числе учебная 72

производственная 36

Промежуточная аттестация 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	Раздел 1. Организация ремонта теплотехнического оборудования	179	32	179	32		17				
ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Учебная практика «Механическая обработка металлов»	72	72						72		
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 07	Производственная практика	36	36							36	
	Промежуточная аттестация	24									
	Всего:	291	140	79	32		17	24	72	36	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З	
1	2	3	4	5	
Раздел 1. Организация ремонта теплотехнического оборудования		179 /32			
МДК.03.01 Технология ремонта теплоэнергетического оборудования		79 /32			
Тема 1.1. Виды ремонтов, их периодичность и нормы простоя в ремонте котлов и турбин	Содержание	10			
	Термины и определения по ремонту и техническому обслуживанию парового котла. Объемы типовых ремонтных работ при капитальном ремонте котельной установки. Последовательность и содержание ремонтных работ. Планирование, подготовка, и проведение ремонта. Отчетная документация по ремонту		ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.1.05 3.3.1.06 3.3.1.07	
	Основные сведения о системе сетевого планирования. Виды аварий и неполадок на котельной установке, их причины. Назначение ревизии оборудования и ее содержание			У.3.1.01 У.3.1.05 У.3.1.06	
	Способы предупреждения и устранения неисправностей в работе котельной установки. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при выводе оборудования в ремонт. Виды ремонтов оборудования			У.3.3.01 Н.3.1.02 Н.3.3.02	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4		
	Практическое занятие 1 Составление сетевого, линейного графика ремонтов. Разработка перспективного и годового графика ремонтов		2	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.1.05 3.3.1.06 3.3.1.07
	Практическое занятие 2 Расчет и выбор стропов. Отбраковка стальных, текстильных канатов. Отбраковка цепных строп, съемных грузозахватных приспособлений. Такелажные работы		2		У.3.1.01 У.3.1.04 У.3.1.05 У.3.1.06 У.3.3.01 Н.3.1.02 Н.3.3.02

Тема 1.2. Техника безопасности при выполнении ремонтных работ	Содержание	12		
	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ на энергопредприятиях. Наряд-допуск, распоряжение. Порядок выдачи и оформление наряда. Допуск, надзор, оформление перерывов в работе. Окончание работы, закрытие наряда		ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.04 3.3.1.05 3.3.1.07 3.3.3.01 У.3.1.03 Н.3.1.02 Н.3.1.03 Н.3.1.04 Н.3.2.01 Н.3.2.03
	Общие правила техники безопасности при монтажных работах на котельном и турбинном оборудовании. Область применения Правил. Требования к персоналу			
	Меры безопасности при эксплуатации и ремонте котлоагрегатов, турбоагрегатов, теплопотребляющих установок, сосудов и трубопроводов, работающих под давлением, вращающихся механизмов, топливного хозяйства, устройств тепловой автоматики			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	Практическое занятие 3 Оформление наряда – допуска. Выполнение организационных мероприятий, обеспечивающие безопасность работ	2	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.04 3.3.1.05 3.3.1.07 У.3.1.05 Н.3.1.02 Н.3.1.04 Н.3.3.04
	Практическое занятие 4 Составление формуляра на ремонт поверхности нагрева котла, работа с нормативно-технической документацией	2		
Тема 1.3. Ремонт поверхностей нагрева пароводяного тракта и барабанов паровых котлов	Содержание	18		
Вывод котла в ремонт. Повреждение трубной системы котла. Изготовление трубных элементов котла. Ремонт поверхностей нагрева без демонтажа и заменой	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02		3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05 У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03 Н.3.1.01	
Осмотр барабана котельного агрегата. Выявление причин повреждения барабана котла. Определение способов их устранения				
Особенности ремонта экранов, газоплотных панелей, пароперегревателей, экономайзеров. Ремонт барабанов и внутрибарабанных сепарационных устройств. Технология устранения дефектов. Технические условия на ремонт барабанов				
Ремонт топочных устройств. Виды, характер, причины повреждений и дефектов топочных устройств. Способы дефектации и контроля. Технологии устранения дефектов. Проверка состояния топочных устройств				
Послеремонтные испытания. Осмотр оборудования, определение отсутствия посторонних предметов. Подготовительные операции				

				Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 5 Составление ремонтного формуляра поверхности нагрева котла, работа с нормативно-технической документацией	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05 У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03 Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04
Тема 1.4. Ремонт топочных устройств, металлоконструкций, трубчатых воздухоподогревателей и золоуловителей	Содержание	18		
	Дефекты трубчатых воздухоподогревателей. Способы контроля плотности воздухоподогревателя. Технические условия на ремонт трубчатых воздухоподогревателей. Документация на ремонт трубчатых воздухоподогревателей. Характерные виды повреждений и дефектов регенеративных воздухоподогревателей (РВП), их причины, способы определения. Ремонт ротора РВП, замена нагревательных пластин (набивки), ремонт обечайки ротора. Ремонт уплотнений РВП. Ремонт подшипников и привода. Обкатка РВП после ремонта. Требования нормативно-технической документации на ремонт РВП		ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05 У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07
	Виды, характер, причины повреждений и дефектов пылеугольных, газовых горелок и мазутных форсунок. Способы контроля, разборка, проверка состояния и устранение дефектов. Испытание форсунок на			У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07

	стендах			У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03 Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04
	Повреждения и дефекты каркаса парового котла. Способы ремонта и восстановления. Виды теплоизоляционных и обмуровочных материалов. Демонтаж тепловой изоляции и ее восстановление, требования к качеству тепловой изоляции. Виды обмуровки паровых котлов. Приготовление и укладка жароупорных и теплоизоляционных материалов и уплотнительных обмазок. Требования к качеству обмуровки			
	Осмотр и определение степени износа золоулавливающих установок различных типов. Выбор способа ремонта золоулавливающих устройств			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8		
	Практическое занятие 6 Составление ремонтного формуляра воздухоподогревателя, работа с нормативно-технической документацией	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01
	Практическое занятие 7 Ремонт гарнитуры котла, взрывных клапанов, лазов, гляделок (лючков). Ремонт уплотнения репрных проемов, конусных мигалок	2	ОК 01 ОК 02	3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04
	Практическое занятие 8 Технология ремонта и испытания механических и паровых форсунок. Составление ведомости дефектов. Проверка качества ремонта и тарировка форсунок	2		3.3.3.05 У.3.1.01
	Практическое занятие 9 Дефекты обдувочных аппаратов и способы их устранения. Технология ремонта водо-водяных и паровых обдувочных аппаратов	2		У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03 Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04
Тема 1.5. Ремонт сборочных единиц вращающихся механизмов	Содержание	16		
	Ремонт опор с подшипниками качения. Виды повреждений, причины. Способы дефектации и устранения дефектов. Способы монтажа и демонтажа. Контроль качества при разборке механизма. Техника безопасности при выполнении ремонтных работ		ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01
	Ремонт подшипников скольжения. Виды повреждений, причины.		ОК 01 ОК 02	3.3.2.02 3.3.3.01

Способы дефектации и устранения дефектов. Замена баббита вкладышей. Контроль качества разборки и сборки подшипников. Техника безопасности при выполнении ремонтных работ			3.3.3.02 3.3.3.03 3.3.3.04
Проверка осевого разбега ротора. Разборка и проверка обойм и вкладыша подшипника. Ремонт баббитовой заливки вкладышей			3.3.3.05 У.3.1.01
Ремонт передач. Ремонт зубчатых зацеплений. Условия нормальной работы зубчатых колес. Контроль качества сборки зубчатых зацеплений. Основные операции и технические требования при ремонте зубчатых передач			У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01
Центровка вращающихся механизмов. Инструменты, приборы и приспособления для центровки. Измерения, запись замеров. Расчеты для устранения расцентровки по полумуфтам			У.3.3.02 У.3.3.03 Н.3.1.01
Балансировка роторов вращающихся механизмов. Статический момент, динамическая неуравновешенность, плоскость коррекции, дисбаланс. Статическая и динамическая балансировка			Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04
В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
Практическое занятие 10 Проверочный расчет необходимости ремонта передач. Проверка точности прилегания зубьев по отпечаткам краски. Проверка правильности положения осей валов (замер радиальных и боковых зазоров в зацеплении)	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02
Практическое занятие 11 Расчет центровки валов. Проверка соосности валов, проверка крепления механизмов к фундаментной раме и подшипников. Определение особенности центровки двух роторов, имеющих три опоры, по вертикали – линейкой, по горизонтали – клиновым щупом. Применение центровочных скоб, клиновых домкратов	2	ОК 02	3.3.3.01 3.3.3.02 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05 У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03 Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04

Тема 1.6. Ремонт тягодутьевых машин	Содержание	10		
	Виды, характер и причины повреждений и дефектов тягодутьевых машин (ТДМ). Порядок разборки и сборки ТДМ. Ремонт узлов, роторов, вала, рабочего колеса, подшипников. Замена рабочих лопаток дымососов		ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05
	Ремонт всасывающих карманов, корпусов, диффузоров, направляющих аппаратов. Дефектация брони, кожухов, всасывающей воронки. Плотность крашек, люков, разъемов. Ремонт отключающих шиберов и заслонок			У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03
	Особенности центровки и балансировки центробежных и осевых тягодутьевых машин. Нормативно-техническая документация на ремонт ТДМ. Технологические карты			Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04
В том числе практических занятий и лабораторных работ	4			
Практическое занятие 12 Ремонт маслосистемы тягодутьевых машин. Проверка и выявление течей масла, неплотности теплообменников. Ремонт маслостанции, насосов, подогревателей, фильтров, дроссельных шайб	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3 3.1.04 3 3.1.07 3 3.2.01 3 3.2.02 3 3.3.01 3 3.3.02 3 3.3.04	
Практическое занятие 13 Выявление дефектов тягодутьевых машин и способы их устранения. Устранение неплотности, трещин, короблений, вмятин, отрыв полос жесткости. Ремонт охлаждающих рубашек	2		У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 У 3.1.05 У 3.2.01 У 3.3.01 У 3.3.02 У 3.3.03	

				Н 3.1.01 Н 3.1.02 Н 3.1.03 Н 3.1.04 Н 3.2.01 Н 3.2.03 Н 3.2.03 Н 3.3.01 Н 3.3.02 Н 3.3.03 Н 3.3.04
Тема 1.7. Ремонт системы пылеприготовления	Содержание	12		
	Виды повреждений и дефектов оборудования систем пылеприготовления. Проведение наружного осмотра, замер вибрации подшипников механизмов, корпуса, привода и редуктора. Проверка состояния пылевыдающих и углеподающих патрубков, течь масла из подшипников, задевание валов		ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05
	Ремонт шаровых барабанных мельниц (ШБМ). Разборка и сборка, замена венца, сборка зубчатого зацепления. Замена брони барабана. Ремонт коренных подшипников. Ремонт привода, редуктора, маслосистемы. Замена смазки			У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01
	Ремонт молотковых мельниц (ММ). Ремонт корпуса мельницы, ротора, системы охлаждения вала. Замена брони бил и билодержателей. Ремонт ММ с выкаткой ротора и заменой дисков. Центровка и балансировка роторов ММ			У.3.3.02 У.3.3.03
	Ремонт питателей пыли и сырого угля систем пылеприготовления (дисковых, скребковых, ленточных). Ремонт сепараторов и циклонов пыли. Определение повреждений питателей и способов их устранения			Н.3.1.01 Н.3.1.02
	Составление документации по ремонту оборудования систем пылеприготовления. Узловая приемка оборудования, пробное включение на холостом ходу, опробование под нагрузкой			Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	Практическое занятие 14 Заполнения ремонтного формуляра мельницы. Чтение сборочных чертежей. Выполнение замеров. Порядок оформления послеремонтной документации (акты выполненных работ, сертификаты и другие данные о качестве материалов, использованных при ремонте)	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04

				У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03 3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05	
Тема 1.8. Ремонт статорных частей цилиндра	Содержание	10			
	Виды, характерные причины повреждений и дефектов статорных частей турбин (дефекты сварки, трещины, раковины), способы дефектации. Вскрытие цилиндров (порядок разборки шпилек, болтов, гаек). Порядок демонтажа крышек цилиндра, диафрагм		ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05	
	Контроль технического состояния корпусов, устранение дефектов корпусов. Обеспечение плотности разъемов корпуса. Методы исправления дефектов горизонтальных разъемов, стальных и чугунных цилиндров			У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03	
	Проверка тепловых зазоров и остаточного прогиба диафрагм. Проверка размеров внутренних расточек диафрагм и обойм. Устранение неисправностей диафрагм и обойм			Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04	
	Виды, характер, причины повреждений и дефектов подшипников турбин. Разборка и контроль технического состояния подшипников: вскрытие крышки и проверка корпуса, проверка натяга и зазоров				
	Проверка осевого разбега ротора. Разборка и проверка обойм и вкладыша подшипника. Ремонт баббитовой заливки вкладышей				
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2		
	Практическое занятие 15 Обеспечение плотности разъема корпуса.		2	ПК 3.1	Н.3.1.01

	Устранения коробления корпуса турбины, деформации горизонтального разъёма, свищей из-за остаточного напряжения. Шабровка поверхности разъёма, контроль по краске. Разделка и вырубка металла, для устранения трещин, раковин, дефектов сварки		ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04 У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03 3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05
Тема 1.9. Ремонт ротора	Содержание	14		
	Виды, характерные причины повреждений и дефектов роторов турбин. Выемка и укладка ротора. Балансировка роторов турбин. Маятниковая проверка. Контроль состояния элементов ротора и лопаточного аппарата. Снятие и насадка дисков на вал. Замена лопаточного аппарата		ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05
	Проверка радиального и торцевого биения фланцев полумуфт. Ремонт валоповоротного устройства (ВПУ). Разбора, очистка, проверка состояний сборочных единиц, проверка зазоров и размеров сопрягаемых деталей (проверка по краске)			У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02
	Центровка проточной части турбины. Задачи центровки турбин. Центровка валопровода: замер уклона шеек, проверка положения ротора по расточкам масляных уплотнений, проверка центровки по полумуфтам			У.3.3.03 У.3.3.04 У.3.3.05
	Способы проверки зазоров в проточной части и уплотнениях. Восстановление радиальных зазоров в уплотнениях. Изменение входных осевых зазоров ступеней. Определение парового разбега ротора			Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01

				Н.3.3.03 Н.3.3.04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 16 Ремонт соединительных муфт (жёстких, полужестких, подвижных кулачковых и зубчатых, гибких-пружинных). Расчет температуры нагрева, для монтажа и демонтаж соединительных муфт	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04 У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07 У.3.2.01 У.3.3.02 У.3.3.03 3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05
Тема 1.10. Ремонт вспомогательного оборудования и трубопроводов тепловых сетей	Содержание	18		
	Виды повреждений и дефектов вспомогательного оборудования турбины. Определение плотности конденсаторов, подогревателей, маслоохладителей. Дефекты питательных, конденсатных, сетевых и циркуляционных насосов. Дефекты маслосистемы и системы регулирования турбины		ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.08 3.3.1.09 3.3.2.01 3.3.2.02 3.3.3.01 3.3.3.03 3.3.3.04 3.3.3.05
	Ремонт конденсаторов, подогревателей высокого и низкого давления (трубных досок, трубного пучка, выхлопного патрубка, атмосферных клапанов, пружинных опор и подвесок, коллекторов, фланцевых соединений, предохранительных устройств)			У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.1.03 У.3.1.07
	Ремонт вакуумной системы турбины и эжекторов. Определение мест присосов и способы устранения течей. Осмотр эжектора. Выявление поврежденных элементов и способы устранения			У.3.2.01 У.3.3.02
	Технология ремонта насосов (поршневых, центробежных, осевых, ротационных). Проверка технического состояния узлов и деталей			

	насосов, эксплуатационные характеристики (производительность, напор, КПД, вибрация подшипников механизма и привода). Центровка валов электродвигателя и насоса, балансировка			У.3.3.03 Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.3.01 Н.3.3.03 Н.3.3.04
	Виды повреждений и дефектов узлов систем регулирования и маслоснабжения турбин. Технология ремонта датчиков регуляторов скорости и давления, автоматов безопасности. Ремонт сервомоторов. Ремонт регулирующих и стопорных клапанов системы парораспределения. Ремонт узлов маслосистем, очистка системы маслоснабжения Ремонт регулирующих и стопорных клапанов			
	Ремонт трубопроводов тепловых сетей. Осмотр трубопроводов. Выявление дефектов. Устранение повреждений. Испытания после ремонта. Осмотр технического состояния тепловых пунктов			
<p>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</p> <ol style="list-style-type: none"> Изучить систему сетевого планирования ремонта теплоэнергетического оборудования – составление сетевого графика на ремонт горелочных устройств. Изучить теплоизоляционные материалы, применяемые для изоляции паровых котлов и паровых турбин Изучить монтаж и демонтаж тепловой изоляции. Составление формуляров на ремонт дымососов и дутьевых вентиляторов. Работа с документацией на ремонт оборудования парового котла. Изучить ремонт подшипниковых опор и привода регенеративных воздухоподогревателей. Заполнение формуляров, дефектных ведомостей. Составление плана проведения ремонтных работ. Изучить ремонт подшипников мельниц. Составление плана проведения ремонтных работ. Составить схемы измерений при проведении центровки зубчатых зацеплений шаровой барабанной мельницы – расстановка контрольных точек для проведения замеров центровки зубчатых зацеплений шаровой барабанной мельницы. Изучить методы проверки размеров внутренних расточек диафрагм и обойм. Изучить ремонт колодок упорного подшипника и проверка осевого разбега ротора Изучить современные методы центровки деталей статора турбин 	17	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02	3.3.1.01 3.3.1.06 3.3.2.01 3.3.3.01 У.3.1.03 У.3.3.02 Н.3.1.03 Н.3.2.01	
<p>Промежуточная аттестация</p>	24			
<p>Учебная практика "Механическая обработка металлов"</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> Заточка режущего и слесарного инструмента. Контроль заточки Черновая обработка цилиндрических поверхностей при проведении ремонтных работ. Контроль качества проведения работ Чистовая обработка при восстановлении цилиндрических поверхностей вращающихся механизмов 	72 / 72	ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Н.3.3.01 Н.3.3.04 У.3.3.01 У.3.3.02 У.3.3.03 3.3.3.01 3.3.3.02	

<p>4. Ремонтное торцевое обтачивание 5. Обработка конических поверхностей, контроль качества обработки 6. Обработка фасонных (шаровых, сферических и др.) поверхностей, контроль качества обработки 7. Нарезание резьбы, контроль качества выполнения работ 8. Комплексные ремонтные работы по восстановлению узлов и деталей теплоэнергетического оборудования с применением токарных операций 9. Ремонтное восстановление плоскостей фрезерованием. Контроль качества восстановленных поверхностей 10. Ремонтное восстановление шпоночных пазов электрических машин. Фрезерование пазов. Контроль качества 11. Фрезерование зубьев 12. Комплексные фрезерные работы по восстановлению узлов и деталей теплоэнергетического оборудования 13. Восстановление поверхностей строганием. Контроль качества 14. Строгание пазов 15. Составление технологических карт 16. Комплексная обработка деталей по чертежам или эскизам на металлорежущих станках в пределах приобретенных навыков</p>			3.3.3.04
<p>Производственная практика Виды работ 1. Организации рабочего места для безопасного выполнения ремонтных работ 2. Составление ведомости дефектов оборудования 3. Изучение порядка вывода в ремонт оборудования 4. Технологические карты на ремонт теплоэнергетического оборудования. 5. Приемка-сдача оборудования из ремонта. Ввод в работу 6. Оформление наряда-допуска</p>	36 / 36	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ОК 01 ОК 02 ОК 07	3.3.1.04 3.3.1.05 3.3.1.07 3.3.2.01 3.3.3.01 У 3.1.01 У 3.1.02 У 3.1.03 У 3.1.05 У 3.1.06 У 3.2.01 У.3.3.01 У.3.3.02 У.3.3.03 Н.3.1.02 Н.3.1.03 Н.3.2.01 Н.3.2.02 Н.3.2.03

			Н.3.3.01 Н.3.3.02 Н.3.3.03 Н.3.3.04 Н.3.3.05
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю	4		
Всего	291		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Ремонт, обслуживание и наладка теплоэнергетического оборудования», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Мастерская «Механическая обработка металлов», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Ведрученко В.Р., Ремонт тепломеханического оборудования: учеб. пособие. / Ведрученко В.Р., Анисимов А.С.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. — 160 с. ISBN 978-5-89035-798-4

2. Боровков В.М, Калютик А.А., Сергеев В.В. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей: учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования / В.М. Боровков, А.А. Калютик, В.В. Сергеев. — 3-е изд., стер. — М.: Академия, 2013. — 208 с. — ISBN 978-5-4468-0398-9.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Боровков В.М. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей : учебник для образоват. учреждений среднего проф. образования / В. М. Боровков, А. А. Калютик, В. В. Сергеев. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 208 с. ISBN 978-5-7695-9036-8. Текст : электронный. — URL: https://academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_16890.pdf. Режим доступа: по подписке

2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. РД 34.20.501.95 СПО ОРГРЭС, 2019г Текст : электронный. — URL: <https://tkrfkod.ru/zakonodatelstvo/pravila-tekhnicheskoi-ekspluatatsii-elektricheskikh-stantsii-i-setei-rossiiskoi-federatsii/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Эксплуатация и ремонт паротурбинных установок Капелович Б.Э., Логинов И.Г. Москва Энергоатомиздат 1988

2. Ремонт оборудования котельных цехов электростанций Цешковский А.А. Москва "Высшая школа" 1973

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1 Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся участвует в выполнении операций вывода оборудования в ремонт - обучающийся принимает участие в организации рабочего места для безопасного выполнения ремонтных работ - обучающийся участвует в составлении и заполнении формуляров на ремонтные работы - обучающийся принимает участие в оформлении наряда-допуска 	Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ПК 3.2 Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся участвует в составлении ведомости дефектов - обучающийся принимает участие в чтении установочных и сборочных чертежей - обучающийся принимает участие в разработке мер по предупреждению неисправностей в работе и по повышению качества ремонтов оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей 	Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ПК 3.3 Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся принимает участие в сборке и разборке узлов и деталей теплоэнергетического оборудования, центровке деталей и узлов - обучающийся применение необходимые инструменты и приспособления - обучающийся принимает участие в проверке узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта - обучающийся принимает участие в контроле соблюдения правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования, трубопроводов - обучающийся принимает участие в проведении обходов по графику и технических осмотров оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей 	Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - самостоятельно выбирает и применяет 	Оценка эффективности и качества выполнения задач

	<p>методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; - способен определять цели и задачи профессиональной деятельности; - знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности 	
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.04 Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и
управление им»**

Обязательный профессиональный блок

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.4. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им
ПК 4.1	Управлять параметрами производства тепловой энергии
ПК 4.2	Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС
ПК 4.3	Оптимизировать технологические процессы

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.4.1.01	в контроле параметров и объеме производства тепловой энергии
	Н.4.1.02	в регулировке параметров производства тепловой энергии
	Н.4.2.01	в участии в оценке экономической эффективности производственной деятельности
	Н.4.3.01	в участии в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы
	Н.4.3.02	в разработке предложений по территориальному расположению оборудования тепловых сетей и узлов присоединения потребителей
Уметь	У.4.1.01	читать технологические схемы ТЭС
	У.4.1.02	определять основные энергетические показатели ТЭС, параметры теплоносителя
	У.4.2.01	рассчитывать основные технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС
	У.4.3.01	рассчитывать коэффициенты, характеризующие надежность и

		эффективность работы оборудования электрической станции
	У.4.3.02	разрабатывать регламентирующие документы по образцу
Знать	3.4.1.01	основные тракты ТЭС
	3.4.1.02	схемы и классификацию систем теплоснабжения
	3.4.1.03	основные параметры теплоносителей
	3.4.1.04	потребителей тепловой энергии, их характеристики и графики нагрузок
	3.4.1.05	способы регулирования отпуска теплоты с горячей водой, технологическим паром
	3.4.2.01	основные энергетические показатели конденсационной электростанции (далее - КЭС) и теплоцентрали (далее - ТЭЦ)
	3.4.3.01	методы повышения коэффициента полезной деятельности электростанций
	3.4.3.02	критерии надежности и экономичности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузок
	3.4.3.03	условия рационального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **228**

в том числе в форме практической подготовки 86

Из них на освоение МДК 188

в том числе самостоятельная работа 4

практики, в том числе учебная

производственная 36

Промежуточная аттестация 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК4.3 ОК 01 ОК 02	Раздел 1. Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им	124	30	124	30		4	12			
ПК 4.2 ОК 01 ОК 03	Раздел 2. Экономика и управление тепловыми электростанциями	64	20	64	10	20					
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 07	Производственная практика	36	36								36
	Промежуточная аттестация	4									
	Всего:	228	86	188	40	20	4	8	12		36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им		124 / 30		
МДК.04.01 Основы контроля технологических процессов и управления ими		124 / 30		
Тема 1.1. Технологическая схема тепловой электрической станции.	Содержание	32		
	Энергетические ресурсы и структура топливного баланса Российской Федерации. Классификация и типы электрических станций		ПК 4.1	3.4.1.01
	Влияние вида топлива на технологическую схему ТЭС. Собственные нужды ТЭС. Основные технические требования к ТЭС		ПК 4.2	3.4.2.01
	Технологическая схема ТЭС. Топливный, газовоздушный и пароводяной тракты. Основное оборудование тепловой электрической станции. Графическое обозначение на чертежах		ПК 4.3	3.4.3.01
	Энергетические показатели конденсационной станции и теплоэлектроцентрали. Факторы, влияющие на коэффициент полезного действия (КПД) ТЭС. Методы повышения КПД		ОК 01	3.4.3.02
	Основные технические и экономические требования к ТЭС. Надёжность оборудования и тепловой электрической станции. Мобильность и маневренность энергетического оборудования и тепловой электрической станции		ОК 02	У.4.1.01
	Повышение начальных параметров пара. Параметры и схемы промежуточного перегрева пара. Оптимизация промежуточного перегрева пара. Параметры и схемы промежуточного перегрева пара. Конечная температура питательной воды. Понятие о коэффициенте недовыработки мощности паром отборов турбины			У.4.2.01
	Регенеративные подогреватели. Типы регенеративных подогревателей. Конструкция регенеративного подогревателя низкого давления. Конструкция регенеративного подогревателя высокого давления. Тепловой расчет подогревателей поверхностного и смешивающего типов. Схемы включения подогревателей в тепловую схему ТЭС. Сетевые подогреватели			Н.4.1.01

	Типы деаэраторов. Вакуумные и атмосферные деаэраторы. Принцип работы струйно – барботажного, пленочного и капельного типа деаэратора. Схемы включения деаэраторов			
	Баланс пара и воды на тепловой электрической станции. Нормы потерь конденсата на конденсационной и теплофикационной станции. Восполнение потерь. Продувка котлов и её использование			
	Испарительная установка и её включение в тепловую схему. Оборудование испарительной установки. Устройство и работа испарителей. Баланс теплоты испарителя			
	Питательные насосные установки. Схемы включения питательных установок. Типы приводов питательных установок. Схемы включения приводных турбин питательных установок			
	Редукционно-охладительные установки и их тепловой расчет. Быстродействующие редукционно – охлаждающие установки и их расчет			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Практическое занятие 1 Чтение технологических схем различных станций.	2	ПК 4.1 ПК 4.2	3.4.1.01 3.4.2.01
	Практическое занятие 2 Определение энергетических показателей ТЭС	2	ПК 4.3 ОК 01 ОК 02	3.4.3.01 3.4.3.02 У.4.1.01 У.4.2.01 Н.4.1.01
Тема 1.2. Тепловые электрические станции и тепловые сети.	Содержание	42		
	Принципиальная тепловые схемы КЭС и ТЭЦ. Основные положения по составлению принципиальной тепловой схемы станции. Назначение и содержание развернутой тепловой схемы ТЭС. Методика расчета принципиальной тепловой схемы ТЭС		ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01 ОК 02	3.4.1.02 3.4.1.03 3.4.1.04 3.4.1.05 У.4.1.02 У.4.2.01 Н.4.1.02
	Выбор единичной мощности основного и вспомогательного оборудования КЭС и ТЭЦ согласно «Нормам технологического проектирования тепловых электростанций»			
	Потребители технологического пара и горячей воды. Характеристики теплового потребителя. Схемы отпуска тепловой энергии потребителю			
	Определение тепловых нагрузок. Регулирование отпуска теплоты с горячим водоснабжением. Достоинства и недостатки схем регулирования			
	Системы теплоснабжения. Закрытые и открытые схемы			

	теплоснабжения. Зависимые и независимые схемы подключения системы отопления и горячего водоснабжения			
	Сетевая подогревательная установка. Схемы подогрева сетевой воды на ТЭЦ. Графики отопительной нагрузки. Расчет отопительной нагрузки			
	Паропреобразовательная установка. Схемы включения паропреобразовательной установки. Расчет паропреобразовательной установки			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	26		
	Практическое занятие 3 Тепловой расчет принципиальной тепловой схемы	20	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02	3.4.1.01 3.4.2.01 3.4.3.01 3.4.3.02 У.4.1.01 У.4.2.01 Н.4.1.01
	Практическое занятие 4 Расчет и выбор сетевой подогревательной установки	2	ПК 4.1 ПК 4.2	3.4.1.02 3.4.1.03
	Практическое занятие 5 Расчет коэффициента недовыработки	2	ОК 01	3.4.1.04
	Практическое занятие 6 Составление графика тепловых нагрузок	2	ОК 02	3.4.1.05 У.4.1.02 У.4.2.01 Н.4.1.02
Тема 1.3. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС. Здания и сооружения ТЭС	Содержание	10		
	Потребление технической воды на ТЭС. Источники и системы водоснабжения. Прямоточная система водоснабжения. Обратное водоснабжение. Сухие градирни. Пруды-охладители. Брызгальные бассейны. Башенные охладители (градирни) с естественной тягой		ПК 4.1 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.3.02
	Выбор площадки для строительства ТЭС. Основные здания и сооружения ТЭС. Генплан ТЭС. Требования к генплану			
	Основные положения по компоновке генерального плана (генплана) ТЭС. Генпланы блочных КЭС. Генпланы неблочных КЭС			
	Общая характеристика компоновки главного корпуса. Основные требования к компоновке главного корпуса. Типовые проекты главного корпуса пылеугольных и газомазутных ТЭС			
Тема 1.4. Газотурбинные, парогазовые и	Содержание	12		
	Газотурбинные установки. Схемы парогазовых установок. Область применения ГТУ. Преимущества и недостатки ГТУ. Парогазовые		ПК 4.1 ПК 4.2	3.4.1.01 3.4.2.01

атомные электростанции. Новые типы электростанций	установки. Схемы парогазовой установки. Преимущества, недостатки и перспективы развития ПГУ		ПК 4.3 ОК 01 ОК 02	3.4.3.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
	Классификация атомных станций. Тепловые схемы и технико-экономические показатели. Особенности компоновки турбинного корпуса и реактора			
	Источники вредного воздействия выбросов ТЭС Средства контроля выбросов ТЭС. Методы и средства по защите окружающей среды от выбросов ТЭС		ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3	3.4.1.01 3.4.2.01 3.4.3.01
	Внедрение малоотходных технологических процессов. Совершенствование мероприятий по охране природы. Снижение выбросов оксида серы и азота		ОК 01 ОК 02 ОК 07	У.4.1.01 Н.4.1.01
Тема 1.5. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения	Содержание			
	Энергетические балансы установок, цехов и предприятий. Назначение, методы составления и виды энергетических балансов	12	ПК 4.3 ОК 02 ОК 07	Н.4.3.01 У.4.3.02 У.4.3.01 3.4.3.03
	Оценка эффективности использования энергии в теплотехнической установке. Интенсивное энергосбережение			
	Нормирование расходов энергоресурсов. Цели и задачи нормирования. Методы разработки норм расхода топлива. Норма расхода по предприятиям			
	Энергоаудит объектов теплоэнергетики. Оценка энергоэффективности оборудования			
	Приборное обеспечение измерительных систем энергосбережения. Методы и средства измерения			
Энергосбережение в котельных и тепловых сетях. Классификация тепловых схем для учета энергоресурсов				
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		4	ПК 4.3 ОК 02 ОК 07	Н.4.3.01 У.4.3.02 У.4.3.01 3.4.3.03
1. Изучить особенности энергопотреблением в России. Основные направления энергосбережения. Инновационные технологии в решении задач по энергосбережению.				
2. Изучить государственная энергетическая политика России. Нормативная база в области энергосбережения				
Промежуточная аттестация		12		
Раздел 2. Экономика и управление тепловыми электростанциями		64 / 20		
МДК.04.02 Технико-экономические показатели работы ТЭС		64 / 20		
Тема 2.1. Организация труда и заработной платы	Содержание	16		
	Состав и структура кадров. Классификация кадров (рабочие, служащие). Характеристика кадров (качественная, количественная). Управление кадрами. Численность персонала ТЭС и определяющие ее факторы		ПК 4.2 ОК 01	3.4.2.01 У.4.2.01 Н.4.2.01

	Организация труда. Нормирование труда (норма времени, норма выработки, норма обслуживания). Производительность труда (общественная, индивидуальная). Методы определения производительности труда			
	Виды заработной платы (номинальная, реальная, минимальная). Формы оплаты труда (сдельная, повременная). Системы оплаты труда. Организация заработной платы на энергетических предприятиях			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Практическое занятие 1 Расчет по определению необходимой численности персонала для оперативного обслуживания энергоблоков	2	ПК 4.2 ОК 01	3.4.2.01 У.4.2.01 Н.4.2.01
	Практическое занятие 2 Расчет заработной платы рабочих при различных системах оплаты труда	2		
Тема 2.2. Себестоимость энергетической продукции электростанций	Содержание	8		
	Группировка затрат по стадиям производства. Себестоимость электрической энергии, производимой на КЭС		ПК 4.2 ОК 01	3.4.2.01 У.4.2.01 Н.4.2.01
	Понятие об издержках производства, себестоимости продукции, виды себестоимости. Издержки производства. Себестоимость электрической энергии, производимой на ТЭЦ			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 3 Расчет себестоимости тепловой электрической энергии на ТЭЦ	2	ПК 4.2 ОК 01	3.4.2.01 У.4.2.01 Н.4.2.01
Тема 2.3. Основы учета и анализа на энергетическом предприятии	Содержание	20		
	Источники финансовых средств. Прибыль предприятия: понятие, функции, виды. Формирование и распределение прибыли на предприятии. Рентабельность: виды, показатели		ПК 4.2 ОК 01	3.4.2.01 У.4.2.01 Н.4.2.01
	Понятие и значение анализа хозяйственной деятельности. Цель и задачи анализа хозяйственной деятельности. Принципы анализа хозяйственной деятельности. Виды и краткая характеристика учета			
	Особенности анализа хозяйственной деятельности энергопредприятия. Цель, задачи и основные направления анализа деятельности на энергопредприятии. Основы учета внутрихозяйственной деятельности энергопредприятия			
	Бизнес-план. Теоретические основы бизнеса. Сущность и значение бизнес-планирования в управлении предприятием. Организация процесса бизнес-планирования на предприятии		ПК 4.2 ОК 01 ОК 03	3.4.2.01 У.4.2.01 Н.4.2.01

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Практическое занятие 4 Расчет планируемой прибыли энергопредприятия и ее использования	2	ПК 4.2 ОК 01	3.4.2.01 У.4.2.01 Н.4.2.01
	Практическое занятие 5 Анализ себестоимости энергии на ТЭС	2		
Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) 1.Расчет технико-экономических показателей КЭС (по вариантам) 2.Расчет технико-экономических показателей ТЭС (по вариантам) 3.Расчет технико-экономических показателей ГРЭС (по вариантам)			ПК 4.2 ОК 03	3.4.2.01 У.4.2.01 Н.4.2.01
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)		20 / 20	ПК 4.2 ОК 03	3.4.2.01 У.4.2.01 Н.4.2.01
1.Расчет абсолютных и удельных вложений капитала в новое строительство				
2. Расчет энергетических показателей работы электростанции				
3. Расчет проектной себестоимости энергетической продукции				
4.Сравнение технико-экономических показателей с данными проектных организаций				
Производственная практика Виды работ 1. Ознакомление с предприятием, его теплоэнергетическим хозяйством, правилами внутреннего распорядка, техникой безопасности и пожарной защитой. 2. Чтение схем блока станции. 3. Чтение чертежей станционного оборудования. 4. Изучение технических характеристик оборудования блока. 5. Контроль параметров работы сетевой подогревательной установки. 6. Наблюдение за способами контроля и регулирования параметров производства тепловой энергии. 7. Участие в управлении параметрами производства тепловой энергии 8. Демонстрация выбора оптимального технологического процесса		36 / 36	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 07	3.4.1.01 3.4.1.02 У.4.1.01 У.4.3.02 Н.4.1.01 Н.4.1.02 Н.4.2.01 Н.4.3.01
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю		4		
Всего		228		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты: «Организации и управления работами коллектива исполнителей и основы контроля технологических процессов и управления ими», «Электрооборудования ТЭС», «Экономики, финансовой грамотности и предпринимательской деятельности», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Барышникова, Н. А. Экономика организации : СПО / Н. А. Барышникова, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 184 с.

2. Кирильчук, С.П. Экономика предприятия: учебник для СПО/ С.П.Кирильчук [и др.]; под общей редакцией С.П.Кирильчук. — Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 416с.

3. Кудинов А.А., Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование. ИНТРА - М, 2018.

4. Сидорович, А. В. Экономика России: учебник и практикум для СПО / А. В.Сидорович [и др.] под общей редакцией А.В. Сидорович.— 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023 – 576 с.

5. Тertyшник, М. И. Экономика организации: учебник и практикум для СПО – Издательство Юрайт, 2023. — 631 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Кудинов, А. А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование : учебное пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004731-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1926369>. – Режим доступа: по подписке.

2. Кудинов, А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : монография / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/11565. - ISBN 978-5-16-011155-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971047/>

3. Правовой сайт КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 26.01.2023)

3.2.3. Дополнительные источники

1. В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров, Тепловые электрические станции: учебник для вузов– М. Издательский дом МЭИ, 2009.
2. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов– М.: издательский дом МЭИ, 2010.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1 Управлять параметрами производства тепловой энергии	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся участвует в контроле параметров и объеме производства тепловой энергии - обучающийся участвует в регулировке параметров производства тепловой энергии 	Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ПК 4.2 Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся участвует в оценке экономической эффективности производственной деятельности 	Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Оценка выполнения курсовой работы. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ПК 4.3 Оптимизировать технологические процессы	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся принимает участие в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы - обучающийся участвует в разработке предложений по территориальному расположению оборудования тепловых сетей и узлов присоединения потребителей 	Экспертное наблюдение выполнения практических занятий. Оценка тестирований, устных и письменных опросов. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; - способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; - способен определять цели и задачи профессиональной деятельности; - знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности 	Оценка эффективности и качества выполнения задач

<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>- обучающийся определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Осуществление самообразования, использование современной научной и профессиональной терминологии, участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка способности находить альтернативные варианты решения стандартных и нестандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.05 Организация и управление работами коллектива исполнителей»

Обязательный профессиональный блок

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.05 Организация и управление работами коллектива исполнителей»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Организация и управление работами коллектива исполнителей и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.5. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 5	Организация и управление работами коллектива исполнителей
ПК 5.1	Планировать работу производственного подразделения
ПК 5.2	Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам
ПК 5.3	Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда
ПК 5.4	Контролировать выполнение требований пожарной безопасности

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.5.1.01	в определении производственных задач коллективу исполнителей
	Н.5.2.01	в проведении инструктажа
	Н.5.3.01	в анализе результатов работы коллектива исполнителей
	Н.5.4.01	в прогнозировании результатов принимаемых решений
Уметь	У.5.1.01	организовывать работу коллектива исполнителей
	У.5.1.02	вырабатывать эффективные решения в штатных и внештатных ситуациях
	У.5.2.01	обеспечивать подготовку и выполнение работ производственного подразделения в соответствии с технологическим регламентом
	У.5.3.01	организовывать и проводить мероприятия по защите работающих от негативных воздействий вредных факторов
	У.5.3.02	проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности

	У.5.4.01	осуществлять первоочередные действия при возникновении аварийных ситуаций на производственном участке
Знать	3.5.1.01	формы построения взаимоотношений с сотрудниками
	3.5.1.02	порядок подготовки к работе эксплуатационного персонала
	3.5.1.03	функциональные обязанности должностных лиц энергослужбы организации
	3.5.1.04	мотивации и критерии мотивации труда
	3.5.1.05	принципы делового общения в коллективе
	3.5.1.06	основы менеджмента, основы психологии деловых отношений
	3.5.2.01	трудовую дисциплину и ее виды, методы обеспечения
	3.5.2.02	организацию, нормирование и оплату труда
	3.5.2.03	виды инструктажей
	3.5.3.01	порядок выполнения работ производственного подразделения
	3.5.4.01	виды инструктажей

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **120**

в том числе в форме практической подготовки 39

Из них на освоение МДК 80

в том числе самостоятельная работа

практики, в том числе учебная

производственная 36

Промежуточная аттестация 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	Раздел 1. Управление персоналом производственного подразделения	40		40							
ПК 5.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Раздел 2. Конструктор карьеры	40	3	40	6						
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01 ОК 07	Производственная практика	36	36					36		36	
	Промежуточная аттестация	4									
	Всего:	120	39	80	6			36		36	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, acad. ч / в том числе в форме практической подготовки, acad. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Управление персоналом производственного подразделения		40 /		
МДК.05.01 Основы управления персоналом производственного подразделения.		40 /		
Тема 1.1. Организация труда на предприятии	Содержание	20		
	Организация управления производством энергопредприятия. Основные положения и задачи. Обязанности каждого работника энергообъектов. Приемка в эксплуатацию. Требования к персоналу. Контроль и технический надзор за организацией эксплуатации энергообъектов		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01 У.5.1.02 У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
	Организационная структура подразделений энергопредприятия. Виды и технологические схемы структурных подразделений. Территория, помещения и рабочие места.		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01

			У.5.1.02 У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
Организация труда на предприятии: реализации управленческих решений по осуществлению организационных, технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических медицинских и социальных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, сохранение работоспособности, здоровья и жизни работников предприятия в процессе труда		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01 У.5.1.02 У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
Выбор оптимального режима труда и отдыха. Фактическая продолжительность рабочего дня. Сменность работы. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность (без учета обеденного перерыва)		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01 У.5.1.02 У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
Требования эргономики, технической эстетики к рабочему месту оператора на электростанции. Общие принципы гигиенической классификации условий труда. Гигиенические критерии и классификация условий труда при воздействии факторов рабочей среды		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04

	и трудового процесса		ОК 01	3.5.1.05 3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01 У.5.1.02 У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
	<p>Правовые и нормативные основы безопасности труда: -руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда (по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса). - нормативы предприятия по охране труда; - отраслевые и межотраслевые нормативы по охране труда; - основы законодательства Российской Федерации об охране труда</p>		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01 У.5.1.02 У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
	<p>Структура управления безопасностью труда. Внедрение и соблюдение системы управления охраной труда на предприятии в целом и в структурном подразделении. Организационно-методическая работа по управлению охраной труда (подготовка решений и контроль за их реализацией)</p>		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01 У.5.1.02

			У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
Обучение и инструктаж по охране труда. Подготовка по новой должности. Стажировка, проверка знаний по охране труда, техники безопасности, правилам и нормативно-технической документации. Дублирование, участие в противоаварийных, противопожарных тренировках. Допуск к самостоятельной работе		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01 У.5.1.02 У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
Допуск персонала к работе. Наряд - допуск. Распоряжение. Виды инструктажей. Организационные и технические мероприятия по подготовке рабочего места. Порядок выдачи и оформление наряда-допуска. Порядок допуска, надзор во время работы и окончание работы		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01 У.5.1.02 У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
Негативные факторы на тепловых электрических станциях (вибрация шум, электромагнитные волны, тепловые излучения). Химический фактор. Биологический фактор. Виброакустический фактор. Микроклимат. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.02 3.5.1.03 3.5.1.04 3.5.1.05

				3.5.1.06 3.5.2.01 3.5.2.02 3.5.2.03 3.5.3.01 У.5.1.01 У.5.1.02 У.5.3.02 Н.5.2.01 Н.5.4.01
Тема 1.2. Пожарная безопасность на предприятии	Содержание	20		
	Организационные требования пожарной безопасности. Основные требования к организации подготовке персонала. Порядок и сроки проверки знаний пожарной безопасности, персоналом предприятия		ПК 5.2 ПК 5.4 ОК 01	3.5.2.01 3.5.4.01 У.5.4.01 Н.5.2.01 Н.5.4.01
	Основная документация по пожарной безопасности. Общая инструкция о мерах противопожарной безопасности на предприятии. Инструкции в структурных подразделениях. Планы и графики проведения противопожарных тренировок, обучения и проверки знаний персонала, технического надзора за системами пожарной защиты, а также другая документация в соответствии с требованиями ПТЭ Карточки тушения пожаров		ПК 5.2 ПК 5.4 ОК 01	3.5.2.01 3.5.4.01 У.5.4.01 Н.5.2.01 Н.5.4.01
	Методы пожарной профилактики. Планы, тематика, графики проведения противопожарных (цеховых, объектовых и совмещенных) тренировок		ПК 5.2 ПК 5.4 ОК 01	3.5.2.01 3.5.4.01 У.5.4.01 Н.5.2.01 Н.5.4.01
	Меры пожарной безопасности при выполнении огневых работ. Требования «Инструкцией о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических объектах». Допуск персонала к сварочным и другим огнеопасным работам профессиональная подготовке персонала, выполняющего эти работы. Требования к инструментам, приспособлениям. Средствам индивидуальной защиты.		ПК 5.2 ПК 5.4 ОК 01	3.5.2.01 3.5.4.01 У.5.4.01 Н.5.2.01 Н.5.4.01
Требования пожарной безопасности к помещениям теплосиловых установок, кабельному хозяйству, силовым трансформаторам, шкафам управления защиты и сигнализации	ПК 5.2 ПК 5.4 ОК 01	3.5.2.01 3.5.4.01 У.5.4.01		

				Н.5.2.01 Н.5.4.01
	Требования пожарной безопасности при использовании горючесмазочных материалов. Общие требования к складам ГСМ. Требования к территории, емкостям, резервуарам, железнодорожным путям, эстакадам, трубопроводам		ПК 5.2 ПК 5.4 ОК 01	3.5.2.01 3.5.4.01 У.5.4.01 Н.5.2.01 Н.5.4.01
Раздел 2. Конструктор карьеры		40 / 3		
МДК.05.02 Конструктор карьеры		40 / 3		
Тема 2.1.	Содержание	11		
Профессиональный стандарт как инструмент формирования плана карьерного развития	Введение. Терминология (понятийный аппарат) сферы труда и системы профессионального образования: «профессия», «вид профессиональной деятельности», «специальность», «квалификация»	1	ПК 5.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.5.1.01 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 У.5.1.01 У.5.1.02 Н.5.1.01
	Описание осваиваемой профессии (специальности) и квалификации в профессиональных стандартах (ПС) и федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС). Справочник профессий	2		
	Общая характеристика национальной системы квалификаций (НСК) России. Структура НСК: ключевые элементы и взаимосвязь между ними. Нормативная правовая база создания, функционирования и развития НСК. Информационные ресурсы НСК	2		
	Роль ПС в НСК. Назначение, нормативные правовые и методические основы разработки, обсуждения, утверждения ПС. ПС и действующие квалификационные справочники. Терминология ПС. Структурные элементы ПС	2		
	Возможные пути достижения и повышения уровня квалификации в рамках профессии. Рамка квалификаций. Понятие, назначение, дескрипторы квалификационных уровней	2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 1 Анкетирование студентов: изучение готовности к построению карьеры	1	ПК 5.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.5.1.01 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 У.5.1.01 У.5.1.02 Н.5.1.01
	Практическое занятие 2 Ориентирование и поиск в профессиональном стандарте трудовых функций специалиста, дополнительных характеристик, видов профессиональной деятельности и т.д. по данной специальности.	1		
	Тема 2.2.	Содержание	3	
Профессиональный экзамен как форма	Процедуры проведения независимой оценки квалификации. Центр оценки квалификации (ЦОК). Этапы и порядок проведения	2	ПК 5.1 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.04

независимой оценки квалификации	профессионального экзамена. Особенности организации теоретической части профессионального экзамена. Особенности организации практической части профессионального экзамена		ОК 02 ОК 03	3.5.1.05 3.5.1.06 У.5.1.01 У.5.1.02 Н.5.1.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1		
	Практическое занятие 3 Пробная сдача теоретической части квалификационного экзамена в виде теста и изучение оценочных средств, используемых при оценке знаний на информационном ресурсе НОК НАРК	1	ПК 5.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.5.1.01 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 У.5.1.01 У.5.1.02 Н.5.1.01
Тема 2.3. Профессиональная карьера	Содержание	8		
	Профессиональная карьера: понятие, функции, виды, модели. Этапы профессионального и карьерного развития. Способы планирования профессиональной карьеры. Методы планирования карьеры	1	ПК 5.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.5.1.01 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 У.5.1.01 У.5.1.02 Н.5.1.01
	Самообразование и повышение квалификации как необходимое условие профессионального роста. Формы и методы профессиональной переподготовки	2		
	Индивидуальный план карьерного развития. Проектирование плана карьерного развития на основе отраслевой рамки квалификаций, профессиональных стандартов и тенденций развития отраслевого рынка труда. Портфолио карьерного продвижения	2		
	Индивидуальное предпринимательство как вид реализации профессиональных качеств	2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1		
	Практическое занятие 4 Построение индивидуального плана карьерного развития	1	ПК 5.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.5.1.01 3.5.1.04 3.5.1.05 3.5.1.06 У.5.1.01 У.5.1.02 Н.5.1.01
Тема 2.4. Эффективный поиск работы	Содержание	10		
	Рынок труда: основные понятия, элементы, функции. Классификация рынка труда. Спрос и предложение на рынке труда. Молодежный рынок	2	ПК 5.1 ОК 01	3.5.1.01 3.5.1.04

	труда		ОК 02	3.5.1.05
	Способы поиска работы в том числе с использованием сети Интернет.	2	ОК 03	3.5.1.06
	Отбор и анализ эффективных способов поиска работы			У.5.1.01
	Принципы составления резюме. Структура резюме	2		У.5.1.02
	Основы самопрезентации. Подготовка к собеседованию	2		Н.5.1.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 5	1	ПК 5.1	3.5.1.01
	Составление резюме		ОК 01	3.5.1.04
	Практическое занятие 6	1	ОК 02	3.5.1.05
	Собеседование с работодателем		ОК 03	3.5.1.06
				У.5.1.01
				У.5.1.02
				Н.5.1.01
Тема 2.5. Трудоустройство	Содержание	6		
	Порядок приема на работу. Понятие, содержание и подписание трудового договора (контракта). Основные права и обязанности работника и работодателя при приеме на работу	2	ПК 5.1	3.5.1.01
	Первый день работы Особенности прохождения испытательного срока. Процедура увольнения. Причины увольнения	2	ОК 01	3.5.1.04
	Адаптация: сущность, проблемы, виды, время адаптации. Степень адаптации сотрудников к трудовой деятельности, в том числе в нестандартных ситуациях	2	ОК 02	3.5.1.05
			ОК 03	3.5.1.06
				У.5.1.01
				У.5.1.02
				Н.5.1.01
Тема 2.6. Речь в деловом общении. Профессиональный этикет.	Содержание	2		
	Деловое общение. Профессиональный этикет. Производственный конфликт	2	ПК 5.1	3.5.1.01
			ОК 01	3.5.1.04
			ОК 02	3.5.1.05
			ОК 03	3.5.1.06
				У.5.1.01
				У.5.1.02
				Н.5.1.01
Производственная практика		36 / 36	ПК 5.1	3.5.1.02
Виды работ			ПК 5.2	3.5.1.03
1. Работа с правилами по технике безопасности и пожарной безопасности при выполнении ремонтных работ на оборудовании			ПК 5.3	3.5.1.03
2. Виды инструктажей. Подготовка персонала котлотурбинного цеха			ПК 5.4	3.5.2.01
3. Ознакомление со структурой предприятия и взаимосвязи основных подразделений			ОК 01	3.5.4.01
4. Ознакомление с организацией работы котлотурбинного цеха. Структура котлотурбинного цеха				У.5.2.01
				У.5.3.01
				Н.5.1.01

			H.5.2.01 H.5.3.01
Промежуточная аттестация	4		
Всего	120		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты: «Организации и управления работами коллектива исполнителей и основы контроля технологических процессов и управления ими», «Конструктора карьеры и правовых основ профессиональной деятельности», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Охрана труда и промышленная экология: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / под редакцией В.Т. Медведева. – Москва : Академия, 2017. – 416 с.

2. Корягин А.М. Технология поиска работы и трудоустройства: учебное пособие / А.М. Корягин, Н.Ю. Бариева, И.В. Грибенюкова и др. – М.:Академия, 2018. – 112с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Базаров, Т. Ю. Психология управления персоналом : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ю. Базаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 381 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02345-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/432057>

2. Электронный учебник «Карьерное моделирование: от цели к реализации».– <https://bc-nark.ru/karernoe-modelirovanie.php>.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Адашев С.Ю. Эффективное поведение на рынке труда. Учеб. пособие для учащихся и студ. проф. образоват. учреждений /С.Ю. Адашев, Е.Г.Зубова, Т.Н.Кирюшина, Н. Ю. Посталюк. – Самара: ПРОФИ, 2002. – 78с.

2. Охрана труда в энергетике. Под редакцией Б.А. Князевского М.:Энергоатомиздат, 1985.

3. Шапиро, С.А. Управление трудовой карьерой как механизм развития персонала организации / С.А. Шапиро. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 220 с.

4. Реестр сведений о проведении независимой оценки квалификации <https://nok-nark.ru/>

5. Программно-методический комплекс «Оценка квалификаций»: <http://kos-nark.ru/>

6. Программно-методический комплекс «Просо-экзамен»: <https://demo.nark.ru/>

7. Программно-аппаратный комплекс «Профессиональные стандарты»
<http://profstandart.rosmintrud.ru>
8. Справочная информация: "Профессиональные стандарты"
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157436/
9. Справочник профессий: <http://spravochnik.rosmintrud.ru/professions>
10. Атлас новых профессий: <http://atlas100.ru/>
11. Энциклопедия «Карьера»: <http://www.znanie.info/portal/ec-main.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 5.1 Планировать работу производственного подразделения	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знание должностных инструкций производственного персонала в соответствии с типовыми; - обучающийся демонстрирует знание производственной структурой; - обучающийся демонстрирует умение определение основных задач персонала производственного подразделения с учетом должностных инструкций; 	<p>Оценка тестирований, устных и письменных опросов.</p> <p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике.</p>
ПК 5.2 Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует навыки применения должностной инструкции; - обучающийся участвует в составлении наряда-допуска на производство работ в соответствии с технологическими картами и требованиями техники безопасности; - обучающийся демонстрирует грамотность проведения инструктажа на рабочем месте. 	<p>Оценка тестирований, устных и письменных опросов.</p> <p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике.</p>
ПК 5.3 Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности 	<p>Оценка тестирований, устных и письменных опросов.</p> <p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике.</p>
ПК 5.4 Контролировать выполнение требований пожарной безопасности	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся проводит анализ соответствия нормативных показателей по охране труда и пожарной безопасности с фактическими данными производственного подразделения; - обучающийся демонстрирует правильность выявления факторов, ведущих к нарушению требований по охране труда и пожарной безопасности в соответствии с нормативными документами. 	<p>Оценка тестирований, устных и письменных опросов.</p> <p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике.</p>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; - способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; 	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач</p>

	<p>- способен определять цели и задачи профессиональной деятельности;</p> <p>- знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности</p>	
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах</p>	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>- обучающийся определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>- планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Осуществление самообразования, использование современной научной и профессиональной терминологии, участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка способности находить альтернативные варианты решения стандартных и нестандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.07 Освоение профессии рабочего 13929 Машинист-обходчик по котельному
оборудованию»**

Обязательный профессиональный блок

2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.07 Освоение профессии рабочего 13929 Машинист-обходчик по котельному
оборудованию»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Освоение профессии рабочего 13929 Машинист-обходчик по котельному оборудованию и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 7	Освоение профессии рабочего 13929 Машинист-обходчик по котельному оборудованию
ПК 7.1	Осуществлять оперативный контроль и изменение режима работы вспомогательного котельного оборудования
ПК 7.2	Осуществлять оперативное техническое обслуживание вспомогательного котельного оборудования
ПК 7.3	Ликвидировать аварии и восстанавливать нормальный режим работы вспомогательного котельного оборудования
ПК 7.4	Проводить профилактическую работу по предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе вспомогательного котельного оборудования

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.7.1.01	в приемке-сдаче смены: получение и передача информации о техническом состоянии и режиме работы вспомогательного котельного оборудования, рапорт оперативному руководству о вступлении на дежурство, оформление передачи смены в оперативной документации
	Н.7.1.02	в контроле режима работы вспомогательного котельного оборудования и зоны обслуживания путем обхода
	Н.7.1.03	в контроле и записи в оперативной документации показаний контрольно-измерительных приборов, расположенных на вспомогательном котельном оборудовании
	Н.7.1.04	в производстве переключений ручной и электрифицированной арматуры в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания по указаниям вышестоящего оперативного персонала

Н.7.1.05	в изменение режима работы, производство пусков и остановов вспомогательного котельного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала
Н.7.1.06	в выполнении оперативных распоряжений вышестоящего оперативного персонала и административно-технического руководства
Н.7.1.07	в ведении оперативных переговоров
Н.7.1.08	в ведении оперативной документации
Н.7.2.01	в контроле технического состояния вспомогательного котельного оборудования: температуры подшипников; состояния сальников насосов; появления ненормальных шумов в агрегатах и трубопроводах; появления парений и утечек воды, пара, масла; состояния изоляции; появления присосов воздуха в насосах
Н.7.2.02	в контроле работы измерительных приборов, автоматических регуляторов и сигнализации вспомогательного котельного оборудования
Н.7.2.03	в продувке водоуказательных приборов, проверка предохранительных клапанов, манометров
Н.7.2.04	в выполнении операций по эксплуатационному обслуживанию вспомогательного котельного оборудования
Н.7.2.05	в выявлении отклонений и дефектов в работе вспомогательного котельного оборудования, информирование оперативного руководителя
Н.7.2.06	в принятии мер по устранению отклонений и дефектов в работе вспомогательного котельного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала
Н.7.2.07	в подготовке рабочих мест для производства работ на вспомогательном котельном оборудовании
Н.7.3.01	в извещении вышестоящего оперативного персонала о нарушениях режима работы, повреждениях оборудования, возникновении пожара, появлении дефектов, угрожающих повреждению оборудования, жизни, здоровью людей
Н.7.3.02	в принятии мер по восстановлению нормального режима работы вспомогательного котельного оборудования, предотвращению развития аварии или пожара, ликвидации аварийного положения по указаниям оперативного руководства
Н.7.3.03	в оказании первой помощи пострадавшим при несчастных случаях и авариях на производстве, информирование о случившемся оперативного руководства
Н.7.4.01	в выполнении требований охраны труда, промышленной безопасности и производственных инструкций в процессе эксплуатации вспомогательного котельного оборудования
Н.7.4.02	в контроле исправности ограждений, предохранительных приспособлений и устройств, целостности защитного заземления зоны обслуживания
Н.7.4.03	в контроле наличия и исправности противопожарного инвентаря и инструмента, систем автоматического обнаружения и установок тушения пожаров, выполнения противопожарного режима на оборудовании и в производственных помещениях зоны обслуживания

	Н.7.4.04	в содержании в чистоте, уборка рабочего места и закрепленного оборудования
	Н.7.4.05	в повышение своей квалификации и технической грамотности
	Н.7.4.06	в прохождении обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, прохождения инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знаний по охране труда
	Н. 7.4.07	в участии в противоаварийных и противопожарных тренировках
	Н. 7.4.08	в применении средств индивидуальной защиты и приспособлений, обеспечивающих безопасность труда
Уметь	У.7.1.01	оценивать режим работы и техническое состояние вспомогательного котельного оборудования по показаниям контрольно-измерительных приборов, визуальным, аудиальным и кинестетическим признакам
	У.7.1.02	производить включение и отключение вспомогательного котельного оборудования, переключения в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания
	У.7.1.03	регулировать режим работы вспомогательного котельного оборудования
	У.7.1.04	доходчиво излагать техническую информацию
	У.7.1.05	вести оперативную документацию
	У.7.2.01	производить доливку масла, участвовать в опробование защит и блокировок и других профилактических работах по обслуживанию вспомогательного котельного оборудования
	У.7.2.02	выявлять типичные неисправности в работе вспомогательного котельного оборудования
	У.7. 2.03	производить пропарку, обеспаривание и дренирование котельного оборудования
	У.7.2.04	излагать техническую информацию в устной и письменной форме
	У.7.2.05	вести техническую документацию
	У.7.3.01	применять средства индивидуальной защиты при работе с опасными веществами, материалами и оборудованием
	У.7.3.02	оказывать первую помощь пострадавшим
	У.7.4.01	контролировать техническое состояние и режим работы вспомогательного котельного оборудования
	У.7.4.02	выполнять меры предосторожности при обслуживании вспомогательного котельного оборудования и работе с вредными и опасными в пожарном отношении материалами
	У.7.4.03	проверять исправность и использовать первичные средства пожаротушения
Знать	3.7.1.01	основы теплотехники, электротехники, механики и водоподготовки
	3.7.1.02	назначение, характеристика, устройство, принцип работы, эксплуатационные характеристики и правила эксплуатации вспомогательного котельного оборудования
	3.7.1.03	электрическая схема питания вспомогательного котельного оборудования
	3.7.1.04	назначение и принцип работы установленных на вспомогательном котельном оборудовании контрольно-измерительных приборов, устройств сигнализации, блокировок,

	автоматики, защитных устройств
3.7.1.05	технологические схемы котельного оборудования
3.7.1.06	нормы качества пара, питательной воды, котловой воды, свойства химреагентов и их дозировка, нормы по используемому топливу
3.7.1.07	территориальное расположение основного и вспомогательного котельного оборудования, трубопроводов и арматуры
3.7.1.08	правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды
3.7.1.09	правила безопасной эксплуатации систем газораспределения и газопотребления
3.7.1.10	режимные карты работы обслуживаемого оборудования
3.7.1.11	порядок приемки и сдачи смены
3.7.2.01	технологические нормы и допустимые отклонения параметров работы вспомогательного котельного оборудования
3.7.2.02	порядок ведения оперативных переговоров и записей
3.7.3.01	схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации вспомогательного котельного оборудования в нормальных, ремонтных и аварийных условиях
3.7.3.02	характерные неисправности и повреждения вспомогательного котельного оборудования, способы их определения и устранения
3.7.3.03	схема расположения пожарных постов, средств пожаротушения в зоне обслуживания
3.7.3.04	устройство, назначение и принцип работы первичных средств пожаротушения, систем пожарной сигнализации и пожаротушения
3.7.3.05	план эвакуации работников
3.7.3.06	правила применения спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты
3.7.4.01	основные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте машиниста-обходчика котельного оборудования
3.7.4.02	требования промышленной безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности, охраны труда
3.7.4.03	технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ по эксплуатации вспомогательного котельного оборудования
3.7.4.04	положения и инструкции о мерах пожарной безопасности
3.7.4.05	правила оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве
3.7.4.06	должностная и производственные инструкции, инструкции по охране труда машиниста-обходчика котельного оборудования

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **165**

в том числе в форме практической подготовки 117

Из них на освоение МДК 51

в том числе самостоятельная работа
практики, в том числе учебная

производственная 108

Промежуточная аттестация 6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Обучение по МДК				Практики			
				Всего	В том числе						
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	Раздел 1. Устройство и обслуживание вспомогательного котельного оборудования	51	9	51	9						
ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02 ОК 07	Производственная практика	108	108							108	
	Промежуточная аттестация	6									
	Всего:	165	117	51	9					108	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, acad. ч / в том числе в форме практической подготовки, acad. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Устройство и обслуживание вспомогательного котельного оборудования		51 / 9		
МДК.07.01 Обслуживание вспомогательного котельного оборудования		51 / 9		
Тема 1.1. Устройство паровых котлов	Содержание	14		
	Заводы – изготовители котлов. Тепловые схемы котлов. Топки котлов, их устройство и обслуживание. Сравнительный анализ достоинств и недостатков, различных топок и условия их эффективной работы. Топочные устройства. Классификация и технические характеристики топочных устройств. Факельное сжигание топлива. Аэродинамика котельных топок. Необходимый объем и высота топки. Конструкция топок. Вихревые топки. Конструкция вихревых топок. Область применения, сравнительные характеристики факельных и вихревых топок при сжигании твердого топлива		ПК 7.1 ПК 7.3 ОК 01 ОК 02	3.7.1.01 3.7.3.01 3.7.1.02 3.7.3.02 3.7.1.05 У.7.1.01 У.7.1.03 У.7.1.04
	Экраны, пароперегреватели, экономайзеры, паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание. Низкотемпературные поверхности нагрева. Факторы, влияющие на компоновку низкотемпературных поверхностей нагрева. Типы экономайзеров и их конструкция. Типы воздухоподогревателей. Принцип работы и устройство. Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева		ПК 7.1 ПК 7.3 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.05 3.7.3.01 3.7.3.02 У.7.1.01 Н.7.1.02
	Воздухоподогреватели паровых котлов, их назначение, устройство, расположение и обслуживание. Типы воздухоподогревателей. Принцип работы и устройство. Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева			
	Водопаровой тракт паровых котлов и котельной установки. Схема водопарового тракта котельного агрегата. Конструктивные элементы схемы, их назначение.		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ОК 01 ОК 02	3.7.1.01 3.7.1.02 3.7.1.04 3.7.1.05 3.7.3.01

				3.7.3.02 У.7.1.01 У.7.1.02 У.7.2.02 У.7.2.03 У.7.2.05 Н.7.1.02 Н.7.1.03 Н.7.2.02 Н.7.2.03 Н.7.3.02
	Меры борьбы с коррозиями оборудования. Коррозия теплосилового оборудования и методы борьбы с ней. Кислородная, стояночная, межкристаллитная, пароводяная, подшламовая коррозии. Методы консервации котлов		ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.3.02 3.7.4.03 У.7.3.01 У.7.4.01 У.7.4.02 Н.7.3.02 Н.7.4.08
	Водно-химические режимы прямоточных котлов. Методы получения чистого пара Методы борьбы с отложениями в котлах с естественной циркуляцией (фосфатирование, щелочение, обработка комплексонами). Предотвращение образований отложений в тепловых сетях		ПК 7.1 ПК 7.2 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.04 3.7.1.06 3.7.1.10 3.7.2.01 У.7.1.01 У.7.1.02 У.7.2.03 Н.7.1.03 Н.7.1.06 Н.7.2.04 Н.7.2.07
	Тепловая изоляция, обмуровка, гарнитура, каркас котлов. Назначение, обслуживание устройств. Способы обнаружения дефектов, снижения эффективности, в работе оборудования		ПК 7.1 ПК 7.2 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.2.01 3.7.2.02 У.7.1.01 У.7.2.02 У.7.2.04 Н.7.1.02 Н.7.2.01

				Н.7.2.04 Н.7.2.06 Н.7.2.07
	Конструкции барабанных и прямоточных котлов. Пароперегреватели. Конструкция радиационных, полурadiационных и конвективных пароперегревателей. Промежуточные пароперегреватели. Схемы компоновок пароперегревателей в котлах различных типов. Факторы, влияющие на температуру перегрева пара		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.03 3.7.1.04 3.7.1.05 3.7.2.01 3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.3.04 3.7.4.01 3.4.4.03 У.7.1.04 У.7.2.04 У.7.2.05 Н.7.1.05
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	3		
	Практическое занятие 1 Устройство прямоточного котла. Гидравлическая система, кратность циркуляции. Сепарационные устройства. Зона фазового перехода. Прямоточные котлы с комбинированной циркуляцией. Т-образная и П-образная компоновки прямоточного котла. Котлы для пиковой и полупиковой нагрузок	1	ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.04 3.7.1.05 3.7.1.07 3.7.3.01 3.7.4.02 У.7.2.04 Н.7.4.05
	Практическое занятие 2 Устройство топок паровых котлов. Парообразующие поверхности парового котла. Типы трубных экранов. Радиационные и конвективные парообразующие поверхности нагрева	1	ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.04 3.7.1.05 3.7.2.01 3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.4.01 3.4.4.03 У.7.2.04 У.7.2.05 Н.7.4.05
	Практическое занятие 3 Устройство экономайзеров и	1	ПК 7.1	3.7.1.02

	<p>пароперегревателей, воздухоподогревателей паровых котлов Водогрейные котлы. Перспективные конструкции паровых котлов. Применение. Принцип работы</p>		ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.04 3.7.1.05 3.7.2.01 3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.4.01 3.4.4.03 У.7.2.04 У.7.2.05 Н.7.4.05
Тема 1.2. Вспомогательное оборудование котельного цеха	Содержание	15		
	<p>Назначение, принцип действия, основные технические характеристики и устройство дымососов и дутьевых вентиляторов. Неисправности дымососов и вентиляторов, их предупреждение и устранение. Износ элементов дымососов при работе на твердом топливе. Порядок пуска дымососа и вентилятора</p>		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.03 3.7.1.04 3.7.1.05 3.7.1.10 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.3.03 3.7.3.06 3.7.4.01 3.7.4.02 3.7.4.05 У.7.1.01 У.7.1.02 У.7.1.03 У.7.2.01 У.7.2.02 У.7.2.04 У.7.2.05 У.7.4.01 У.7.4.02 У.7.4.03 Н.7.2.01 Н.7.2.04 Н.7.2.05

				Н.7.2.07 Н.7.3.02
	Понятие об аэродинамическом сопротивлении газового и воздушного трактов котельных установок. Потери напора на трение и местные сопротивления дымоходов. Способы уменьшения местных сопротивлений		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.04 3.7.1.10 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.01 3.7.3.02 У.7.1.01 У.7.1.04 У.7.2.02 У.7.2.04 У.7.2.05 У.7.4.01 У.7.4.02 У.7.4.03 Н.7.2.01 Н.7.2.04 Н.7.2.05 Н.7.2.07 Н.7.3.02
	Обслуживание золоулавливающих устройств. ПТЭ Обслуживание золоуловителей и устройств золошлакоудаления. Особенности обслуживания золоуловителей различных типов. Факторы, влияющие на эффективность улавливания золы в золоуловителях. Повышение надежности работы оборудования систем золошлакоудаления и золоотвалов		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.03 3.7.1.04 3.7.1.07 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.3.03 3.7.3.04 3.7.3.06 3.7.4.01 3.7.4.02 3.7.4.03 3.7.4.05 3.7.4.06 У.7.1.01

				У.7.1.02 У.7.1.03 У.7.1.04 У.7.1.05 У.7.2.01 У.7.2.02 У.7.2.05 У.7.3.01 У.7.3.02 У.7.4.01 У.7.4.02 У.7.4.03 Н.7.2.01 Н.7.2.04 Н.7.2.05 Н.7.2.07 Н.7.3.02
	Обслуживание устройства для удаления шлака из под котла ПТЭ Обслуживание устройств золошлакоудаления. Особенности обслуживания золошлакоудаления различных типов. Повышение надежности работы оборудования систем золошлакоудаления и золоотвалов. Обеспечить при обслуживании: своевременное, бесперебойное и экономичное удаление и складирование золы и шлака в золоотвалы, на склады сухой золы, а также отгрузка их потребителям; надежность оборудования, устройств и сооружений внутреннего и внешнего золошлакоудаления; рациональное использование рабочей емкости золоотвалов и складов сухой золы; предотвращение загрязнения золой и сточными водами воздушного и водного бассейнов, а также окружающей территории		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.03 3.7.1.04 3.7.1.07 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.3.03 3.7.3.04 3.7.3.06 3.7.4.01 3.7.4.02 3.7.4.03 3.7.4.05 3.7.4.06 У.7.1.01 У.7.1.02 У.7.1.03 У.7.1.04 У.7.1.05

				У.7.2.01 У.7.2.02 У.7.2.05 У.7.3.01 У.7.3.02 У.7.4.01 У.7.4.02 У.7.4.03 Н.7.2.01 Н.7.2.04 Н.7.2.05 Н.7.2.07 Н.7.3.02
	<p>Обслуживание систем золошлакоудаления. Багерные и шламовые насосы. ПТЭ Обслуживание золоуловителей и устройств золошлакоудаления. Особенности обслуживания золоуловителей различных типов. Факторы, влияющие на эффективность улавливания золы в золоуловителях. Повышение надежности работы оборудования систем золошлакоудаления и золоотвалов. Обеспечить при обслуживании: своевременное, бесперебойное и экономичное удаление и складирование золы и шлака в золоотвалы, на склады сухой золы, а также отгрузка их потребителям; надежность оборудования, устройств и сооружений внутреннего и внешнего золошлакоудаления; рациональное использование рабочей емкости золоотвалов и складов сухой золы; предотвращение загрязнения золой и сточными водами воздушного и водного бассейнов, а также окружающей территории</p>		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.03 3.7.1.04 3.7.1.07 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.3.03 3.7.3.04 3.7.3.06 3.7.4.01 3.7.4.02 3.7.4.03 3.7.4.05 3.7.4.06 У.7.1.01 У.7.1.02 У.7.1.03 У.7.1.04 У.7.1.05 У.7.2.01 У.7.2.02 У.7.2.05 У.7.3.01

				У.7.3.02 У.7.4.01 У.7.4.02 У.7.4.03 Н.7.2.01 Н.7.2.04 Н.7.2.05 Н.7.2.07 Н.7.3.02
	Обслуживание оборудования систем пылеприготовления. ПТЭ Обслуживание оборудования пылеприготовительных установок. Требования ПТЭ к обслуживанию вспомогательного оборудования. Взрывоопасность пылесистем и мельниц. Пуски и остановы пылеприготовительных установок. При эксплуатации пылеприготовительных установок организовать контроль за следующими процессами, показателями и оборудованием: бесперебойным поступлением топлива в мельницы; уровнями в бункерах сырого угля и пыли для предотвращения снижения или увеличения уровня по сравнению с предельными значениями, указанными в местной инструкции; температурой сушильного агента и пылегазовоздушной смеси на выходе из подсушивающих и размольных установок для предотвращения ее повышения сверх значений		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.03 3.7.1.04 3.7.1.07 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.3.03 3.7.3.04 3.7.3.06 3.7.4.01 3.7.4.02 3.7.4.03 3.7.4.05 3.7.4.06 У.7.1.01 У.7.1.02 У.7.1.03 У.7.1.04 У.7.1.05 У.7.2.01 У.7.2.02 У.7.2.05 У.7.3.01 У.7.3.02 У.7.4.01 У.7.4.02 У.7.4.03

				Н.7.2.01 Н.7.2.04 Н.7.2.05 Н.7.2.07 Н.7.3.02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	3		
	Практическое занятие 4 Изучение устройств вспомогательного котельного оборудования Основные эксплуатационные характеристики и показатели вспомогательного оборудования котлов. Осуществлять контроль за: протоком масла через подшипники с жидкой принудительной смазкой мельниц и их электродвигателей; уровнем вибрации блоков подшипников; температурой масла в блоке подшипников; исправностью предохранительных клапанов; состоянием изоляции и плотностью всех элементов установки; током электродвигателей оборудования	2	ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.03 3.7.1.04 3.7.1.05 3.7.1.07 3.7.1.10 3.7.2.01 3.7.3.01 3.7.3.02 У.7.1.04 У.7.2.04 У.7.2.05 Н.7.2.01 Н.7.2.02 Н.7.2.03 Н.7.4.05
	Практическое занятие 5 Изучение компоновочных чертежей котельного цеха (отделения). Территориальное расположение основного и вспомогательного оборудования. Электрическую схему питания вспомогательного оборудования	1	ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ОК 01 ОК 02	3.7.1.03 3.7.1.05 3.7.1.07 3.7.3.01 У.7.1.04 У.7.2.04 У.7.2.05
Тема 1.3. Аварии в котельных цехах, пути предупреждения и локализации	Содержание	5		
	Классификация аварий с котлами по категориям. Расследование аварий, происшедших при эксплуатации котлов, подконтрольных Ростехнадзору		ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.3.03 3.7.3.04 3.7.3.05 3.7.3.06 3.7.4.01 3.7.4.02
	Аварии котлов: из-за неисправности автоматики безопасности и аварийной сигнализации; обслуживание котлов необученным персоналом; из-за дефектов, допущенных заводом – изготовителем котла; из-за водного режима, из-за дефектов водного режима, из-за физического износа котла. Меры профилактики и локализации			

	аварий			3.7.4.03 3.7.4.05 3.7.4.06 У.7.3.01 У.7.3.02 У.7.4.01 У.7.4.02 У.7.4.03 Н.7.3.01 Н.7.3.02 Н.7.3.03 Н.7.4.01 Н.7.4.02 Н.7.4.03 Н.7.4.05 Н.7.4.06 Н.7.4.07 Н.7.4.08
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	1		
	Практическое занятие 6 Изучение мер профилактики и локализации аварий в котельной. Меры противопожарного режима на предприятии. Ликвидация аварий на вспомогательном котельном оборудовании. Способы выявления отклонений в режиме работы оборудования. Критерии безопасной эксплуатации котельного вспомогательного оборудования	1	ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.10 3.7.1.12 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.02 3.7.4.03 У.7.2.04 Н.7.1.07 Н.7.1.08 Н.7.2.05 Н.7.2.06 Н.7.2.07 Н.7.3.01 Н.7.3.02 Н.7.4.07 Н.7.4.08
Тема 1.4. Эксплуатация котельных установок	Содержание	14		
	Права и обязанности машиниста-обходчика по котельному оборудованию, ответственного за безопасную эксплуатацию котлов.		ПК 7.1 ПК 7.2	3.7.1.05 3.7.4.03

	<p>Понятие о документации, которая должна вестись в котельной. Требования к ведению сменного журнала и суточной ведомости</p>		<p>ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02</p>	<p>У.7.1.04 У.7.1.05 У.7.2.05 У.7.3.01 У.7.3.02 Н.7.1.03 Н.7.1.07 Н.7.4.08</p>
	<p>Производственная инструкция для персонала котельного цеха - основной документ, определяющий права, обязанности и ответственность персонала котельного цеха</p>		<p>ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02</p>	<p>3.7.1.02 3.7.2.01 3.7.3.06 3.7.4.06 У.7.1.02 Н.7.1.08 Н.7.3.01</p>
	<p>Порядок приёма и сдачи смены: получение и передача информации о техническом состоянии и режиме работы вспомогательного котельного оборудования, рапорт оперативному руководству о вступлении на дежурство, оформление передачи смены в оперативной документации</p>		<p>ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02</p>	<p>3.7.1.11 3.7.2.02 3.7.3.05 У.7.1.05 У.7.4.04 Н.7.1.01 Н.7.4.04</p>
	<p>Подготовка котла к растопке. Растопка котла и включение его в действующий паропровод</p>		<p>ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02</p>	<p>3.7.1.08 3.7.3.01 У.7.1.01 У.7.2.05 У.7.4.02 Н.7.1.04 Н.7.1.04</p>
	<p>Работа котла при переменных нагрузках. Регулирование подачи топлива, разряжения и дутья. Продувка котла и обдувка поверхностей нагрева</p>		<p>ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02</p>	<p>3.7.1.10 3.7.3.02 У.7.1.02 У.7.1.03 У.7.2.03 У.7.4.01 Н.7.1.05 Н.7.2.03 Н.7.1.02</p>

			Н.7.1.05
Плановая и аварийная остановка котла. Случай аварийной остановки котла. Действия персонала в аварийной обстановке		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.3.02 3.7.3.03 3.7.3.04 У.7.1.01 У.7.2.02 У.7.2.04 Н.7.1.06 Н.7.2.06 Н.7.2.07 Н.7.3.01 Н.7.3.02 Н.7.4.07
Требования Правил к эксплуатации котлов. Изучение производственной инструкции для персонала котельного цеха. Права и обязанности машиниста-обходчика котельного оборудования. Дисциплинарная и другие виды ответственности машиниста (кочегара) котельной за нарушение Производственной инструкции		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.08 У.7.1.04 У.7.2.01 Н.7.2.01 Н.7.3.03 Н.7.4.02 Н.7.4.03 Н.7.4.06
Правила эксплуатации котельных установок. Порядок плановой остановки котла и его расхолаживания. Порядок аварийной остановки котла		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.2.01 У.7.1.01 Н.7.1.02 Н.7.1.01 Н.7.3.02 Н.7.4.02
В том числе практических занятий и лабораторных работ	2		

	<p>Практическое занятие 7 Изучение производственных инструкций для персонала котельного цеха. Должностная инструкция машиниста-обходчика. Инструкция по охране труда. Производственные инструкции К-65 – К-73А, К 81-К-82,К-86А, К-87</p>	1	ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.02 3.7.1.07 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.01 3.7.3.02 3.7.3.03 3.7.3.04 3.7.3.05 3.7.3.06 3.7.4.01 3.7.4.02 3.7.4.03 3.7.4.04 3.7.4.05 3.7.4.06 У.7.1.01 У.7.1.02 У.7.1.03 У.7.1.04 У.7.2.01 У.7.2.02 У.7.2.02 У.7.2.04 У.7.2.05 У.7.3.01 У.7.3.02 У.7.4.01 У.7.4.02 У.7.4.03 У.7.4.04 Н.7.1.01 Н.7.1.07 Н.7.4.01
	<p>Практическое занятие 8 Изучение правил технической эксплуатации (ПТЭ) котельных установок. Основные положения и задачи. Персонал. Технический надзор и контроль за эксплуатацией теплотехнического оборудования. Техническая документация.</p>	1	ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.4 ОК 01	3.7.1.11 3.7.1.12 3.7.2.01 3.7.2.02

	Обслуживание тепломеханического оборудования (топливо-транспортное хозяйство, пылеприготовление, паровые и водогрейные котельные установки)		ОК 02	3.7.4.03 Н.7.1.01 Н.7.1.07 Н.7.4.01
Тема 1.5. Требования Правил Ростехнадзора к устройству и безопасной эксплуатации котлов, трубопроводов пара и горячей воды, сосудов, работающих под давлением, топливоподачи и пылеприготовления	Содержание	3		
	Краткие сведения из положений о Ростехнадзоре, его задачах и функциях. Перечень теплоэнергетического оборудования, контролируемого Ростехнадзором. Федеральный Закон № 30 от 20.06.97 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Понятие: промышленной безопасности опасных производственных объектов, авария, инцидент. Опасные производственные объекты (Приложение Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производства. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.08 3.7.1.09 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.06 3.7.4.01 3.7.4.02 3.7.4.03 3.7.4.05 3.7.4.06 Н.7.4.01 Н.7.4.05
	Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением ФНП ПБ от 15 декабря 2020г. №536. Порядок ввода в эксплуатацию, пуск (включение) в работу и учета оборудования. Требования промышленной безопасности к эксплуатации оборудования под давлением. Дополнительные требования		ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4 ОК 01 ОК 02	3.7.1.08 3.7.1.09 3.7.2.01 3.7.2.02 3.7.3.06 3.7.4.01 3.7.4.02 3.7.4.03 3.7.4.05 У.7.1.04 У.7.1.05 У.7.2.04 У.7.2.05 У.7.3.01 Н.7.1.01 Н.7.1.07 Н.7.4.01
Производственная практика Виды работ 1. Обход оборудования котельного отделения по маршруту №1 Обход и контроль технического состояния и параметров работы дымососной установки		108 / 108	ПК 7.1 ПК 7.2 ПК 7.3 ПК 7.4	3.7.1.02 3.7.1.04 3.7.1.05 3.7.1.07

3. Обслуживание оборудования котельного отделения на отм. 0.0 по маршруту №1		OK 01	3.7.1.10
4. Обход оборудования котельного отделения по маршруту №2. Обход и контроль технического состояния и параметров работы дутьевых вентиляторов		OK 02	3.7.2.01
		OK 07	3.7.2.02
5. Обслуживание оборудования котельного отделения на отм. 0.0 по маршруту № 2			3.7.3.01
6. Обход оборудования котельного отделения по маршруту №3. Обход и контроль технического состояния и параметров работы молотковых мельниц.			3.7.3.02
			3.7.3.06
7. Обслуживание оборудования котельного отделения на отм. 0.0 по маршруту №3			3.7.4.01
8. Обход оборудования котельного отделения по маршруту №4. Обход и контроль технического состояния и параметров работы воздуходувок электрофильтров и схем дробеочистки			3.7.4.06
			У.7.1.01
9. Обслуживание оборудования котельного отделения на отм. 0.0 по маршруту №4			У.7.1.02
10. Обход оборудования котельного отделения по маршруту №5. Обход и контроль технического состояния и параметров работы устройств механизированного шлакоудаления			У.7.1.03
			У.7.1.05
11. Обслуживание оборудования котельного отделения на отм. 0.0 по маршруту №5			У.7.2.01
12. Обход оборудования котельного отделения по маршруту №6. Обход и контроль технического состояния и параметров работы шлаковых каналов и оборудования багерной насосной (кроме багерного и дренажного насосов)			У.7.2.02
			У.7.3.01
			У.7.3.02
13. Обслуживание оборудования котельного отделения на отм. 0.0 по маршруту №6			У.7.4.01
14. Обход оборудования котельного отделения по маршруту №7. Обход и контроль технического состояния и параметров работы багерного и дренажного насосов			У.7.7.02
			У.7.4.03
15. Обслуживание оборудования котельного отделения на отм. 0.0 по маршруту №7			У.7.4.04
16. Обход оборудования котельного отделения по маршруту №8. Обход и контроль технического состояния и параметров работы золых каналов и золоуловителей			Н.7.1.01
			Н.7.1.02
16. Обслуживание оборудования котельного отделения на отм. 0.0 по маршруту №8			Н.7.1.03
			Н.7.1.04
			Н.7.1.05
			Н.7.1.06
			Н.7.1.07
			Н.7.1.08
			Н.7.2.01
			Н.7.2.02
			Н.7.2.04
			Н.7.2.05
			Н.7.2.06
			Н.7.2.07
			Н.7.2.08
			Н.7.3.01
			Н.7.3.02
			Н.7.3.03

			Н.7.4.01 Н.7.4.02 Н.7.4.03 Н.7.4.04 Н.7.4.07 Н.7.4.08
Промежуточная аттестация: экзамен по модулю	6		
Всего	165		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты «Информационных технологий и виртуальной реальности»; «Технического обслуживания котельного оборудования на тепловых электрических станциях», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Лаборатория «Ремонт, обслуживание и наладка теплоэнергетического оборудования», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Липов Ю. М. Компоновка и тепловой расчёт парового котла / Ю.М. Липов, Ю.Ф. Самойлов, Т.В. Виленский: учеб. пособие для вузов / Репринтное воспроизведение издания 1988 г. – М.: Издательство Альянс, 2016. – 208 с.

2. Резников М.И., Липов Ю.М. Котельные установки электростанций / М.И. Резников, Ю.М. Липов. - 3-е изд., перераб. – стереотипное издание . –М.: Альянс, 2017. - 288 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция)
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/

3.2.3. Дополнительные источники

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации / М-во топлива и энергетики РФ, РАО «ЕЭС России»: РД 34.20.501-95.— 15-е изд., перераб. и доп.— М.: СПО ОРГРЭС, 1996.—160 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля.	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 7.1 Осуществлять оперативный контроль и изменение режима работы вспомогательного котельного оборудования</p>	<p>- обучающий участвует в приемке-сдаче смены: получение и передача информации о техническом состоянии и режиме работы вспомогательного котельного оборудования, рапорт оперативному руководству о вступлении на дежурство, оформление передачи смены в оперативной документации</p> <p>- обучающий контролирует режим работы вспомогательного котельного оборудования и зоны обслуживания путем обхода</p> <p>- обучающий контролирует и записывает в оперативной документации показания контрольно-измерительных приборов, расположенных на вспомогательном котельном оборудовании</p> <p>- обучающий производит переключение ручной и электрифицированной арматуры в тепловой и других технологических схемах зоны обслуживания по указаниям вышестоящего оперативного персонала</p> <p>- обучающий производит изменение режима работы, производство пусков и остановов вспомогательного котельного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала</p> <p>-обучающий выполняет оперативные распоряжения вышестоящего оперативного персонала и административно-технического руководства</p> <p>-обучающий участвует в ведении оперативных переговоров, ведении оперативной документации</p>	<p>Экспертное наблюдение. за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Тестирование.</p> <p>Оценка результатов выполнения практических заданий и прохождения производственной практики</p>
<p>ПК 7.2 Осуществлять оперативное техническое обслуживание вспомогательного котельного оборудования</p>	<p>- обучающий участвует в контроле технического состояния вспомогательного котельного оборудования: температуры подшипников; состояния сальников насосов; появления ненормальных шумов в агрегатах и трубопроводах; появления парений и утечек воды,</p>	<p>Экспертное наблюдение. за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Тестирование.</p> <p>Оценка результатов выполнения практических заданий и прохождения</p>

	<p>пара, масла; состояния изоляции; появления присосов воздуха в насосах</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающий контролирует работу измерительных приборов, автоматических регуляторов и сигнализации вспомогательного котельного оборудования - обучающий участвует в продувке водоуказательных приборов, проверка предохранительных клапанов, манометров - обучающий выполняет операций по эксплуатационному обслуживанию вспомогательного котельного оборудования - обучающий принимает участие в выявлении отклонений и дефектов в работе вспомогательного котельного оборудования, информирование оперативного руководителя - обучающий участвует в принятии мер по устранению отклонений и дефектов в работе вспомогательного котельного оборудования по указаниям вышестоящего оперативного персонала - обучающий участвует в подготовке рабочих мест для производства работ на вспомогательном котельном оборудовании 	<p>производственной практики</p>
<p>ПК 7.3 Ликвидировать аварии и восстанавливать нормальный режим работы вспомогательного котельного оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обучающий принимает участие в извещении вышестоящего оперативного персонала о нарушениях режима работы, повреждениях оборудования, возникновении пожара, появлении дефектов, угрожающих повреждению оборудования, жизни, здоровью людей - обучающий участвует в принятии мер по восстановлению нормального режима работы вспомогательного котельного оборудования, предотвращению развития аварии или пожара, ликвидации аварийного положения по указаниям оперативного руководства - обучающий принимает участие в оказании первой помощи пострадавшим при несчастных случаях и авариях на производстве, информирование о случившемся оперативного руководства 	<p>Экспертное наблюдение. за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Тестирование. Оценка результатов выполнения практических заданий и прохождения производственной практики</p>
<p>ПК 7.4 Проводить профилактическую работу по</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обучающий участвует в выполнении требований охраны труда, промышленной безопасности и 	<p>Экспертное наблюдение. за деятельностью обучающегося в процессе освоения</p>

<p>предотвращению аварий, пожаров, технологических нарушений в работе вспомогательного котельного оборудования</p>	<p>производственных инструкций в процессе эксплуатации вспомогательного котельного оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающий принимает участие в контроле исправности ограждений, предохранительных приспособлений и устройств, целостности защитного заземления зоны обслуживания - обучающий участвует в контроле наличия и исправности противопожарного инвентаря и инструмента, систем автоматического обнаружения и установок тушения пожаров, выполнения противопожарного режима на оборудовании и в производственных помещениях зоны обслуживания - обучающий принимает участие за содержанием в чистоте, уборка рабочего места и закрепленного оборудования - обучающий участвует в повышение своей квалификации и технической грамотности - обучающий участвует в прохождении обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, прохождении инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знаний по охране труда - обучающий принимает участие в противоаварийных и противопожарных тренировках - обучающий участвует в применение средств индивидуальной защиты и приспособлений, обеспечивающих безопасность труда 	<p>образовательной программы. Тестирование.</p> <p>Оценка результатов выполнения практических заданий и прохождения производственной практики</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте - обучающийся анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части - обучающийся определяет этапы решения задачи и выявляет, и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - обучающийся составляет план действия - обучающийся определяет необходимые ресурсы - обучающийся владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах 	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся реализовывает составленный план - обучающийся оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах 	<p>Оценка эффективности и качества выполнения задач</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - содействие обучающихся, преподавателей, сотрудников образовательной организации сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях 	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения</p>