

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Шатурский энергетический техникум»
(ГБПОУ МО «ШЭТ»)

УТВЕРЖДАЮ
зам. директора по УМР
_____С.А Косова
«_____» _____2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Контроль технологических процессов
производства тепловой энергии и управления им

Для специальности:
13.02.01 Тепловые электрические станции

г. Шатура
2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) 13.02.01 Тепловые электрические станции (базовой подготовки)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО ШЭТ

Разработчики:

*Журавлев Геннадий Федорович, преподаватель специальных дисциплин*_____

*Лихачев Егор Юрьевич, преподаватель специальных дисциплин*_____

ОДОБРЕНО

цикловой комиссией преподавателей специальности

13.02.01 Тепловые электрические станции

Протокол № ____ от « ____ » _____ 2024г.

Председатель: _____ *М.П. Канашкова*

Методист: _____ *Н.В Еркина*

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 Контроль технологических процессов
производства тепловой энергии и управления им**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *13.02.01 Тепловые электрические станции* и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения..
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
Личностные результаты	
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 3	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
ЛР 10	Забывающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР 14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР 16	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования
ЛР 21	Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управления им
ПК 4.1.	Управлять параметрами производства тепловой энергии.
ПК 4.2	Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт в	- контроле параметров и объеме производства тепловой энергии; - регулировке параметров производства тепловой энергии; - в наладке режимов работы теплотехнического оборудования;
---------------------------	--

уметь	- уметь читать технологические схемы ТЭС; - определять основные энергетические показатели ТЭС, параметры теплоносителя; - рассчитывать коэффициенты, характеризующие надежность и эффективность работы оборудования электрической станции;
знать	- схемы и классификацию систем теплоснабжения, потребителей тепловой энергии; - основные энергетические и теплотехнические параметры теплоносителей по тракту ТЭС; - графики нагрузок; - способы регулирования отпуска теплоты с горячей водой, технологическим паром; - критерии надежности и экономичности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузок; - условия рационального распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами;

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **367**

в том числе в форме практической подготовки **144**

Из них:

на освоение *МДК 04.01* **208**

в том числе, самостоятельная работа **6** час

на практики, в том числе:

учебную - **36**

производственную - **108**

Промежуточная аттестация – **8 часов**, в том числе:

дифференцированные зачеты и консультации **4+4= 8 ч.**,

экзамен по модулю - **8 ч.**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля «ПМ 04 Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им»

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, час.							
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				Практики		Консультации	
				Всего	В том числе			Учебная	Производственная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Промежуточная аттестация.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 4.1 - 4.2 ОК 1 - 11	Раздел 1 Основы контроля технологических процессов и управления ими	136		130	52	-		36	108	4	6
ПК 4.1 - 4.2 ОК 1 - 11	Раздел II. Технико-экономические показатели ТЭС	72		72	20						
	Учебная практика	36	36								
	Производственная практика (по профилю специальности)	108	108								
	Промежуточная аттестация (консультация и экзамен по ПМ)	4+8=12					8	36	108		
	Всего:	367	144	202	72	-	8	36	108	4	6

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
1	2	3
Раздел 1. ПМ 04 Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им		136/52

МДК 04.01. Основы контроля технологических процессов и управления ими		136/52
Тема 1.1. Технологический процесс производства тепловой энергии на ТЭС	Содержание учебного материала	12/4
	1. Классификация ТЭС.	6
	2. Технологическая схема тепловой электрической станции.	2
	3. Схемы топливного, пароводяного и газозвоздушного трактов ТЭС	2
	4. Оптимизация промежуточного перегрева. Параметры и схемы промперегрева.	6
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Содержание	4
	1. Практическая работа № 1 Изучение топливного пароводяного и газозвоздушного трактов ТЭС	4
	2. Лабораторное занятие №1. Составление оптимальных схем вторичного промежуточного перегрева для КЭС и ТЭЦ	2
Тема 1.2. Элементы технологических схем ТЭС	Содержание учебного материала	18/8
	1. Регенеративные подогреватели и схемы их включения.	2
	2. Испарительные установки и схемы их включения, схемы восполнения потерь пара и конденсата на ТЭС.	2
	3. Типы деаэраторов и схемы их включения.	2
	4. Расширители непрерывной продувки. РОУ..	2
	5. Питательные установки. Типы приводов питательных насосов.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8
	Содержание	8
	1. Лабораторное занятие №1. Тепловой расчет ПВД.	2
	2. Лабораторное занятие №2. Решение задач по тепловому расчету деаэратора	2
	3. Лабораторное занятие №3 Тепловой расчет РОУ.	2
	4. Практическая работа № 1 Изучение питательных установок и их типы приводов	2
Тема 1.3 Теплоэлектро-централи и тепловые сети	Содержание учебного материала	10/4
	1. Принципиальная схема отопительно - промышленной теплоэлектроцентрали.	2
	2-3. Регулирование отпуска тепла с ТЭЦ. Схемы отпуска тепла с горячей водой.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Содержание	4
	1. Практическая работа № 1 Составление схем присоединения систем отопления и нагрузки ГВС к потребителям тепловой энергии.	2
	2. Практическая работа № 2 Расчёт нагрузки внешних потребителей на III режима мах-зимний, средне-отопительный, летний.	2
	Содержание учебного материала	20/4

Тема 1.4 Тепловые электростанции (ТЭС) и их режимы работы.	1-2. Режимы работы оборудования маневренность, приемистость энергоблоков ТЭС, работа ТЭС на разных режимах.	4
	3.Оптимальные режимы работы оборудования энергоблоков ТЭС.	2
	4.Когенерация. Принципиальные тепловые схемы отопительных и промышленных ТЭЦ.	2
	5.Принципиальная схема теплоэлектроцентрали с турбинами типа ПТ, Т и Р.	2
	6. Понятие о коэффициенте недовыработки мощности отборов ТЭС.	2
	7.Контроль технологических процессов энергопроизводства на ТЭС.	2
	8.Оперативная документация по обслуживанию котла (суточные ведомости).	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	4
	Содержание:	4
	1. Лабораторная работа № 1 Расчёт тепловой нагрузки сетевой подогревательной установки для отопления и ГВС.	2
Тема 1.5 А Принципиальные тепловые схемы современных энергоблоков.	2. Лабораторная работа № 2 Определение расхода пара на турбину с регулируемыми отборами пара.	2
	Содержание учебного материала:	22/16
	1.Полные тепловые схемы ТЭС.	2
	2-3.Принципиальные тепловые схемы современных энергоблоков.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16
	Содержание	16
	1.Практическая работа № 1 Составление схем главных паропроводов. Расположение регулирующей и предохранительной арматуры.	2
	2.Практическая работа № 2 Составление схем питательных линий блочных и неблочных ТЭС. Расположение запорной и регулирующей арматуры.	2
	3.Практическая работа № 3 Изучение принципиальной тепловой схемы энергоблока с паровой турбиной К-300-240 КЭС.	2
	4.Практическая работа № 4 Изучение принципиальной тепловой схемы энергоблока паровой турбиной Т-250-240.	
	5.Практическая работа № 5 Изучение принципиальной тепловой схемы энергоблока с паровой турбиной К-500-240 КЭС.	
	6.Практическая работа № 6 Изучение принципиальной тепловой схемы энергоблока паровой турбиной с К-800-240 КЭС.	
	7.Практическая работа № 7 Изучение принципиальной тепловой схемы энергоблока с паровой турбиной К-1200-240 КЭС.	
	8.Практическая работа № 8 Выбор оборудования пароводяного тракта по «Нормам технологического проектирования ТЭС	
	Содержание учебного материала.	12/4

Тема 1.5 Б Основное и вспомогательное оборудование ТЭС.	1.Схемы циркуляционного водоснабжения ТЭС. Выбор циркуляционных насосов.	2
	2.Потребление воды на ТЭС. Прямоточная система водоснабжения. Обратная система водоснабжения.	2
	3. Обратная система водоснабжения с градирнями. Сухие градирни Геллера.	2
	4. Обратные системы водоснабжения с брызгальным бассейном и прудами охладителями.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Содержание	4
	1.Практическая работа № 1 Составление прямоточной схемы водоснабжения ТЭС.	2
	2.Практическая работа № 2 Составление обратной схемы водоснабжения примере Шатурской ГРЭС.	2
Тема 1.6. Методы контроля технологических процессов производства тепловой энергии и управление ими.	Содержание учебного материала.	14/6
	1.Автоматические системы управления. Управляющие и возмущающие воздействия. Объекты регулирования. Структура АСР и её элементы. Аппаратура регулирования.	2
	2-3. Контроль и управление технологическими процессами автоматического регулирования барабанных и прямоточных ПК. Схемы автоматических тепловых защит, действующих на останов барабанных и прямоточных ПК.	4
	4.Схемы теплотехнического контроля пароводяного тракта парогенераторов.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	Содержание	6
	1.Практическая работа № 1 Описание последовательности выполнения работ по контролю и управлению технологическими процессами в барабанных ПК.	2
	2.Практическая работа № 2 Определение различных способов размещения на щитах и пультах приборов теплотехнического контроля.	2
	3.Лабораторная работа № 1 Построение процесса расширения пара в турбине с промежуточным перегревом пара и расчёт расхода пара на турбину.	2
Тема 1.7. Генеральный план и компоновка главного корпуса ТЭС. ГТУ, ПГУ и АЭС.	Содержание учебного материала.	18/6
	1. Генеральный план и компоновка главного корпуса ТЭС.	2
	2-3. Основные принципы компоновки главного здания электростанции	4
	4. Газотурбинные, парогазовые и электростанции.	2
	5-6. Принципиальные схемы АЭС.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
	Содержание	6
	1. Практическое занятие №1. Характеристика компоновок главного корпуса. Признаки компоновок.	2

	2. Практическое занятие №2. Выбор компоновки оборудования турбинного и котельного отделений по индивидуальному заданию.	2
	3. Практическое занятие №3. Составление принципиальной схемы парогазовой установки на примере ПГУ 400 Шатурской ГРЭС.	2
Тема 1.8 Эффективность технологических процессов на ТЭС	Содержание учебного материала	4/0
	1. Основные направления снижения расходов энергоресурсов. Альтернативные источники энергии и вторичные ресурсы.	2
Дифференцированный зачет		2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1. 1. Принципиальные тепловые схемы современных энергоблоков 2. Основные принципы компоновки главного здания электростанции. 3. Парогазовые электростанции.		6
МДК 04.02. Техничко-экономические показатели на ТЭС		72/20
Тема 2.1 Основные понятия и элементы мехатронных систем	Содержание учебного материала:	6/0
	Понятие мехатронной системы	
	Основные элементы системы: состав, назначение, связи	
Тема 2.2 Соединительные линии	Содержание учебного материала:	4/0
	Электрические и трубные проводки: классификация, назначение, параметры.	
Тема 2.3 Первичные преобразователи и измерительные приборы	Содержание учебного материала:	24/10
	Приборы для измерения температуры: Конструкция, принцип работы, параметры	
	Приборы для измерения давления и разряжения: Конструкция, принцип работы, параметры	
	Приборы для измерения расхода: Конструкция, принцип работы, параметры.	
	Приборы для измерения уровня: Конструкция, принцип работы, параметры.	
	Приборы для измерения состава: Конструкция, принцип работы, параметры.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	10
	ЛРН№1: Выбор комплекта приборов для измерения температуры	
	ЛРН№2: Выбор комплекта приборов для измерения давления	
	ЛРН№3: Выбор комплекта приборов для измерения Расход	
Тема 2.4 Вторичные приборы, ПЛК и информационные системы	Содержание учебного материала:	12/10
	Вторичные приборы. ПЛК и информационные системы.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ:	10
	ЛРН№3: Выбор комплекта приборов для измерения Расход	

	ЛРН№4: Выбор комплекта приборов для измерения Уровня	
	ЛРН№5: Подбор датчиков по параметрам.	
Тема 2.5 Элементы управления. индикации. коммутации и защиты	Элементы управления. Индикации. Коммутации и защиты.	4
Тема 2.6 Электронные усилители	Содержание учебного материала:	4
	Усилители, применяемые в системах автоматизации.	
Тема 2.7 Исполнительные механизмы	Содержание учебного материала:	4/0
	Исполнительные механизмы: Конструкция, принцип работы, параметры.	
Тема 2.8 Основы выбора элементов мехатронных систем	Содержание учебного материала:	2/0
	Технология выбора элементов мехатронных систем.	2
Дифференцированный зачет		2
ВСЕГО		208/72
Учебная практика по разделу № 1 Виды работ: 1. Вводный инструктаж по технике безопасности, охране труда. 2. Изучение технологического цикла получения тепловой энергии на разных видах теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) с прямоточными и барабанными паровыми котлами (ПК), с использованием паровых турбин типа Т, ПТ, Р. 3. Изучение тепловых схем паровых котлов котлостроительных заводов России, их обозначения и маркировка. 4. Изучение структурных схем управления тепловых электрических станций (ТЭС). Организации работы с обслуживающим персоналом ТЭС. 5. Действия обслуживающего персонала при эксплуатации и контроле за работой котла при пусках и остановах паровых котлов, при нормальных режимах и аварийных режимах эксплуатации. 6. Расчет основных технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.		36
Производственная практика по разделу 1 Виды работ: 1. Вводный инструктаж по технике безопасности, охране труда, производственной санитарии, противопожарной профилактике при нахождении на территории организации, ее структурных подразделениях и участках. 2. Ознакомление с предприятием, его теплоэнергетическим хозяйством, с правилами внутреннего распорядка. 3. Участие в следующих видах работ: Работа с системами контроля управления технологическими процессами производства тепловой и электрической энергии энергетического предприятия. Оценка параметров качества передаваемой тепловой энергии. Контроль и корректировка параметров качества передаваемой тепловой энергии. Осуществление оперативного управления режимами передачи тепловой энергии. Использование средств технологического управления и систем контроля за		108

технологическими процессами производства и передачи тепловой и электрической энергии. 4. Участие в следующих видах работ: Обслуживание и обеспечение бесперебойной работы элементов систем контроля и управления, автоматических устройств регуляторов. Расчет основных технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного оборудования тепловой электростанции, энергетического предприятия. 5. Выполнение работ по эксплуатации системы теплоснабжения предприятия и входящих в нее оборудования. Чтение схем, чертежей. 6. Регулирование отпуска теплоты с горячей водой. 7. Участие в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы. 8. Участие в контроле и регулировке параметров тепловой энергии и объемов производства тепловой энергии. 9. Обслуживание элементов систем контроля и управления 10. Участие в выборе экономичного режима работы оборудования.	
---	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет – учебная аудитория № 403. Оснащение:

1. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (компьютер с интерактивным экраном, проектор); 2.

Рабочие места по количеству студентов.

3. Рабочее место преподавателя.

4. Комплект учебно-методической документации.

5. Методические указания по выполнению курсовой работы.

6. Макет ТЭС (в отдельном помещении) с паровыми турбоустановками;

7. Демонстрационные схемы, плакаты, дидактические раздаточные материалы.

8. Магнитная доска для демонстрации плакатов и схем.

9. Цветные фотографии современного энергетического оборудования

Лаборатория обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования тепловых электрических станций (ТЭС).

1. Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (компьютер с интерактивным экраном, проектор).

2. Учебные фильмы по эксплуатации и ремонту теплоэнергетического оборудования ТЭС.

3. Образцы запорной, регулирующей и предохранительной арматуры в разрезе.

5. Образцы водогазопроводной арматуры.

6. Макеты барабанных паровых котлов.

7. Макеты вспомогательного котельного оборудования: тягодутьевых машин, радиационных и конвективных поверхностей нагрева паровых котлов, шаровой барабанной мельницы.

8. Макет энергоблока с паровым котлом ТМ -104 А и паровой турбиной К-210-130.

9. Макет деаэратора для энергоблока мощностью 200 МВт.

10. Разрез паровой турбины К-210-130, цветная фотография на формате А 0.

11. Тепловая схема энергоблоков с паровой турбиной К-210-130, К-300-240.

12. Тепловая схема энергоблока с паровой турбиной Т-250-240.

Оснащение базы практики.

Оборудование рабочих мест на производственной практике:

- правила технической эксплуатации (ПТЭ) и техники безопасности (ПТБ);

- должностная инструкции машиниста - обходчика котельного оборудования;

- должностная инструкции машиниста - обходчика турбинного оборудования;

- схемы и чертежи котельного и паротурбинного оборудования, техническая документация;

- ремонтная документация (технические условия на капитальный ремонт котельного и паротурбинного оборудования, перечни типовых работ, технологические карты, дефектные ведомости);

- паспорта котельного и паротурбинного оборудования;

- журналы сдачи и приема смены;

- журналы дефектов котельного и паротурбинного оборудования;

- наряды-допуски на проведение ремонтных работ на теплоэнергетическом оборудовании ТЭС;

- инструкции по эксплуатации котельного и паротурбинного оборудования;

- комплект инструментов и приспособлений по обслуживанию и ремонту котельного и паротурбинного оборудования;

- специальная одежда, средства защиты;

-основное и вспомогательное оборудование котельного и турбинного цеха;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания:

1. Тепловые электрические станции. Стерман Л.С, Лавыгин В.М, Тишин С.Г.

Издательство МЭИ 2022.

2. Тепловые электрические станции – учебное пособие. Гиршфельд В.Я., Морозов ГН. Энергоатомиздат 2022.
3. Водоподготовка в энергетике. А.С.Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф.Очков. Издательство МЭИ 2022.
4. Котельные установки электростанций. Учебник. Резников М.И., Липов ЮМ Издательский центр «Академия» 2022.
5. Устройство и эксплуатация оборудования котельных. Соколов Б.А. Издательский центр «Академия» 2022.
6. Пуск и наладка энергоблоков. Жгулёв Г.В. Издательский центр «Академия» 2022.
7. Котёл – утилизатор парогазовой установки. Основы устройства и эксплуатация. Гуревич А.М. Проект SMI ENERGC США 2022.
8. Каталог продукции «ОВЕН» КИП и средства автоматизации. Промышленная группа «Метран». Полиграфическое объединение «Книга» г.Челябинск 2022.

3.2.2. Основные электронные издания.

1. Учебник В.Я Гиршфельд Тепловые электрические станции. Файл PDF.
2. Учебник М.И Резников, Ю.М Липов Котельные установки электростанций. Файл PDF.
3. Учебник Трухний А.Г Паровые турбины. Файл PDF.

3.2.3. Дополнительные источники:

1. Действующие инструкции по эксплуатации основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Программы подготовки машинистов обходчиков тепловых электростанций по паровым котлам.
2. Режимные карты по обслуживанию паровых котлов тепловых электростанций.
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. РД 34.20.501-2017.

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	Демонстрация навыков чтения технологических и полных схем тепловых электростанций.	<i>Оценка результатов выполнения практических заданий</i>
	Точность и правильность определения параметров и объема производства тепловой энергии по показаниям контрольно-измерительных приборов.	<i>Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике</i>
	Быстрота и точность регулировки параметров производства тепловой энергии в соответствии с графиком тепловой нагрузки.	<i>Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике</i>
	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом	<i>Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за</i>

	оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование.	выполнением заданий на производственной практике
ПК 4.2 Определять технические и экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ТЭС)	Точность выполнения расчетов по оценке экономической эффективности работы основного и вспомогательного оборудования.	Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Точность выполнения расчетов основных энергетических показателей тепловых электрических станций (ТЭС).	Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Точность выполнения расчетов основных технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС.	Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Оптимальный выбор параметров теплоносителя в соответствии с выбранным режимом работы оборудования и требованиями техники безопасности.	Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	Демонстрация навыка оценки эффективности работы оборудования ТЭС.	Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
Общие компетенции ОК 1-11; Личностные результаты ЛР 1,2,3,4,9,10,13,14,16,17,18,21		
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности ЛР 16 Способный генерировать новые идеи для решения задач	Правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач	Анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы

цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений		
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 3. Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие. ЛР 18 Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда.	Анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ЛР 13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	Скорость адаптации при взаимодействии с коллегами, преподавателями в ходе обучения	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе проведения практических работ, в нестандартных ситуациях
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за

социального и культурного контекста. ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих ЛР 17 Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	соблюдением правил безопасности труда	деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций. ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания		
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	Точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, с личностной самооценкой контроля уровня физической подготовленности	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ЛР 16 Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;	Демонстрация владения программными средствами на базе современных средств информационного обмена	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях

позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений		
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. ЛР 21 Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты труда, либо иные схожие характеристики.	Точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы