

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.07 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 13577 МАШИНИСТ БЛОЧНОЙ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АГРЕГАТАМИ (КОТЕЛ-ТУРБИНА)**

для специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.07 Выполнение работ по профессии 13577 Машинист блочной системы управления агрегатами (котел-турбина) разработана для специальности (далее – СПО) **13.02.01 Тепловые электрические станции.**

Организация-разработчик: ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

Разработчик:

Матвеев Н.В. преподаватель ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова

СОГЛАСОВАНО

Протокол № 1 от «30» 08 2023г.

Председатель МК

Р.М. Сунгатуллина

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

О.Н.Тарасова

«31» 08 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.06)	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.06)	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.07)	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.06)	15
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.06) (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	20

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.07 Выполнение работ по профессии 13577 Машинист блочной системы управления агрегатами (котел-турбина)

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **13.02.01 Тепловые электрические станции** в части освоения профессии рабочего **13577 Машинист блочной системы управления агрегатами (котел-турбина)** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 7.1. Производить операции по управлению работой блока.

ПК 7.2. Контролировать и обеспечивать работу основного и вспомогательного котельного оборудования.

ПК 7.3. Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.

ПК 7.4. Участвовать в выявлении и устранении нарушений работы котельного оборудования.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

иметь практический опыт:

- управления работой блока в соответствии с заданной нагрузкой;
- пуска и остановки блока;
- выполнения переключений в тепловых схемах блочной установке;
- регистрации показаний контрольно измерительных приборов блочного щита управления;
- выполнения режимных переключений на щите управления блоком;
- ведения технической документации;
- отработки навыков в плановых противоаварийных тренировках;

уметь:

- выбирать оптимальный режим работы блока в соответствии с заданным графиком нагрузки;
- применять правила и порядок пуска блока в работу, остановки блока;
- определять технические условия по опробованию и опрессовке обслуживаемого оборудования блочной системы;
- определять расположение, обозначение приборов и ключей;
- использовать инструкции по порядку проведения аварийного обслуживания котлоагрегатов, турбоустановок и вспомогательного оборудования;

знать:

- правила технической эксплуатации, правила техники безопасности, по эксплуатации котельной и турбинной установок и вспомогательного оборудования;
- устройство, принцип работы и технические характеристики котла,

- турбины, генератора и вспомогательного оборудования;
- технологический процесс производства тепловой и электрической энергии;
- схемы собственных нужд котлотурбинного цеха;
- структуру мазутного и газового хозяйства, систему топливоподачи;
- свойства применяемого топлива и продуктов его сгорания;
- нормы качества воды и пара;
- принцип работы контрольно-измерительных приборов;
- принципиальные схемы теплового контроля и автоматики блочной системы;
- тепловые защиты;
- назначение и конструктивное выполнение щитов контроля и пультов управления блоком; допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и турбоустановок;
- виды аварий и неполадок на котельном оборудовании и турбинном оборудовании, их причины; способы предупреждения и устранения неисправностей в работе котельного и турбинного оборудования;
- инструменты и приспособления для устранения неполадок.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля ПМ.07:

Всего часов **348**

в том числе в форме практической подготовки - **336**

Из них на освоение МДК **162**

в том числе самостоятельная работа - **2**

практики, в том числе учебная - **72**

производственная - **108**

*Промежуточная аттестация (экзамен по модулю) - **6***

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.06)

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **выполнение работ по профессии 13577 Машинист блочной системы управления агрегатами (котел-турбина)** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 7.1.	Производить операции по управлению работой блока.
ПК 7.2.	Контролировать и обеспечивать работу основного и вспомогательного котельного оборудования.
ПК 7.3.	Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.
ПК 7.4	Участвовать в выявлении и устранении нарушений работы котельного оборудования
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
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, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.06)

3.1. Тематический план профессионального модуля Выполнение работ по профессии 13577 Машинист блочной системы управления агрегатами (котел-турбина)

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 7.1-7.4.	МДК.07.01. Эксплуатация и обслуживание блочной системы управления агрегатами (котел-турбина)	162	156	64		2		-	-
	Учебная практика	72						72	
	Производственная практика	108							108
	Экзамен по модулю	6							
	Всего:	348	156	64		2		72	108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.07 Выполнение работ по профессии 13577 Машинист блочной системы управления агрегатами (котел-турбина)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ.07 Выполнение работ по профессии 13577 Машинист блочной системы управления агрегатами (котел-турбина)		348	
МДК.07.01. Эксплуатация и обслуживание блочной системы управления агрегатами (котел-турбина)		162	
Тема 1. Изучение паровых турбин	Содержание учебного материала	48	
	1. <u>Паротурбинная установка.</u> Расположение паротурбинной установки. Изучение тепловой схемы паротурбинной установки по чертежам и на месте, вычерчивание тепловой схемы по элементам. Расположение и устройство трубопроводов свежего, отборного и отработанного пара, конденсатора, циркуляционной и городской воды, паровоздушной смеси, дренажных линии.	24	1,2
	2. <u>Устройство статора турбины.</u> Осмотр корпуса, фланцевых соединений, мест крепления паропроводов свежего и отборного пара, перепускных паропроводов, дренажей, регулирующих клапанов, выхлопного патрубка, атмосферного клапана, концевых уплотнений вестовых труб. Крепление корпуса на фундаменте. Показ лап корпуса, корпусов подшипников, их расположение на фундаменте, мест опоры лап.		
	3. Схема теплового расширения корпуса турбины, направление и величина перемещения в осевом направлении корпусов подшипников. Осмотр продольных, поперечных, вертикальных и косых шпонок турбины. Конструкция внутреннего корпуса части высокого давления. Способ крепления его в наружном корпусе. Уплотнения внутреннего корпуса. Конструкция диафрагм, соплового аппарата, крепление диафрагм к корпусу, диафрагменные уплотнения.		
	4. Устройство ротора турбины. Осмотр ротора, показ мест расположения дисков, рабочих лопаток, бандажей, бандажной и демпферной проволоки, концевых и диафрагменных уплотнений шеек ротора, маслонасосов, зубчатой передачи валоповоротного устройства, мест крепления муфт, масло		
	5. <u>Валоповоротное устройство;</u> работа элементов конструкции, обеспечивающих автоматическое отклонение валоповоротного устройства при разгоне ротора.		
	6. Опорные и упорные подшипники турбины. Вкладыши опорных подшипников, баббитовая заливка на них, каналы для подвода масла, крепление вкладышей друг с другом и в корпусе подшипника.		
	7. <u>Система регулирования:</u> золотники, сервомоторы, импульсные линии, механические связи с регулирующими клапанами, регулятор скорости и давления, синхронизатор. Вычерчивание этих элементов		
	8. Изучение элементов системы защиты турбины: автомата безопасности, реле осевого сдвига ротора,		

		стопорного клапана, обратных клапанов. Изучение системы маслоснабжения ТУ. Разбор схемы маслоснабжения ТУ		
	9.	Устройство конденсационной установки. Осмотр конденсатора снаружи и со стороны вскрытых водяных камер, крепления трубок в трубных досках, трубного пучка со стороны парового пространства. Устройство опор конденсатора с выхлопным патрубком турбины. Осмотр конденсатосборника, регулятора уровня, конденсатных насосов, паровых и водяных эжекторов, гидрозатвора.		
	10.	Разбор схемы конденсационной установки.		
	11.	Ознакомление с циркуляционной насосной, градирнями, брызгальными бассейнами, водозаборными устройствами. Осмотр циркуляционных насосов, водозаборных колодцев и решеток, дамб, водоводов, системы водораспределения градирен, брызгальных устройств.		
	12.	Разбор схемы снабжения паротурбинной установки циркуляционной водой.		
	13.	Ознакомление и осмотр регенеративных подогревателей со стороны греющего пара и водяных: камер, осмотр баков и колонок деаэраторов, регуляторов давления греющего пара, гидрозатворов. Осмотр питательных турбо- и электронасосов, обратных клапанов на линии питательной воды.		
	14.	Разбор схемы трубопроводов регенеративных подогревателей, деаэраторов и питательных насосов.		
	15.	Изучение устройства сетевых подогревателей и редукиционно-охладительной установки и их защитных устройств.		
	16.	Разбор схемы их паропроводов и водоводов.		
	Лабораторные работы		16	
	1.	Основные узлы и конструкция паровой турбины.		
	2.	Определение основных геометрических и газодинамических параметров турбинных ступеней .		
	3.	Исследование распределения давления по обводу профиля турбинной лопатки .		
	4.	Исследования течения в канале активной решетки и профильных потерь энергии при изменении угла атаки.		
Тема 2. Изучение технических трубопроводов энергоблока.	Содержание учебного материала		14	
	1.	Схемы главных паропроводов, промежуточного перегрева; питательных магистралей и трубопроводов между поверхностями нагрева; вспомогательных паропроводов высокого, среднего и низкого давления, трубопроводов непрерывной и периодической продувки, дренажей; трубопроводов растопочных узлов и пускосбросных устройств; трубопроводов штатных и пусковых впрысков; трубопроводов и коллекторов собственных нужд; трубопроводов регенеративных отборов и подогревателей низкого и высокого давления; трубопроводов гидрозолоудаления, технической воды на охлаждение механизмов и пожарных трубопроводов; трубопроводов пепожаротушения, сжатого воздуха; газопроводов, мазутопроводов и т.д. Проверка по месту их установки.	10	1,2
	2.	Эскизирование подвесок, опор (неподвижных и подвижных), указателей и компенсаторов термических расширений. Нумерация трубопроводов. Изучение цветовой маркировки трубопроводов различного назначения.		

	3.	Изучение по производственным инструкциям операций переключения трубопроводов и участие в прогреве, заполнении, включении в работу питательных трубопроводов и паропроводов; в проведении переключений на основных и вспомогательных трубопроводах в соответствии с изменениями режима работы блока.		
	4.	Ознакомление с материалами тепловой изоляции паропроводов, способами нанесения тепловой изоляции.		
	5.	Работы по обслуживанию паропроводов: подготовка, дренирование, включение в работу. Способы контроля трубопроводов и их металла. Замеры ползучести металла и вычисление скорости ползучести. Неполадки, способы их обнаружения и устранения. Изучение контрольно-измерительной аппаратуры, устанавливаемой на трубопроводах, измерения в пусковых режимах и в текущей эксплуатации.		
	Лабораторные работы		4	3
	1.	Упражнение в последовательности разборки и сборки трубопроводов и арматуры.		
Тема 3. Изучение циклов контроля и пультов управления.	Содержание учебного материала		10	
	1.	<u>Пульты управления, приборы теплового контроля и автоматики.</u> Правила обращения со щитами контроля и пультами управления. Схема теплового щита. Определение требуемых параметров. Ведение записей показаний приборов в суточной ведомости, установка и снятие диаграмм самопишущих приборов, анализ полученных данных. Устранение неполадок контрольно-измерительных приборов.	10	1,2
	2.	<u>Механизм дистанционного управления арматурой и газовоздушными шиберами.</u> Ознакомление с устройством и установкой ручных и электрических дистанционных приводов и устройством, назначением и разновидностями колонок дистанционного управления (КДУ), реверсированием в электропроводах.		
	3.	Обслуживание электропроводов, переключение схем трубопроводов с применением КДУ и электроприводов. Пользование кнопчным управлением арматурой, переключение с ручного на дистанционное управление и обратно. Способы контроля дистанционного управления арматурой.		
	4.	Изучение системы управления работы блока и его вспомогательного оборудования, пультов управления, центрального теплового щита управления группой котлов, турбин, принципа размещения на центральном тепловом щите пультов и кнопок управления, сигнальных устройств.		
	5.	Порядок расположения указывающих и регистрирующих приборов на пульте, блоков автоматических регуляторов на вспомогательных панелях. Порядок расположения и назначения ключей управления механизмами и арматурой. Надписи, обозначения и нумерация приборов и ключей.		
Тема 4. Техническая эксплуатация системы котел-турбина.	Содержание учебного материала		48	
	1.	Организационная структура эксплуатации и системы взаимосвязи дежурного персонала. Правилами приема и сдачи смены, ведение технической документации. Последовательность действий дежурного персонала при растопке котла. Производственные инструкции.	28	2
	2.	Пусковая схема блока базовой электростанции. Операции по подготовке блока к пуску; по проведению предпусковых внутренних и наружных осмотров котельного оборудования и вспомогательных механизмов; по опробованию механизмов и оборудования; по проверке		

		блокировок, контрольно-измерительной техники, защит, сигнализации связи. Проведение отмывок, включение обессоливающей установки, промывка проточной части турбины, заполнение водой водопарового тракта. Маршруты осмотров и последовательность проверок		
3.		Пуск блоков из различного состояния и на различных режимах, операции машиниста блока при пусках, регистрации основных операций. Останов с различной степенью расхолаживания. Операции по подъему параметров пара, по поднятию нагрузки и выходу на расчетные параметры и базовый режим работы блока. Контроль прогрева паропроводов, арматуры, элементов котла. Составление графиков и сопоставление реальных скоростей прогрева элементов блока. Регулирование температуры пара при растопке и на базовом режиме.		
4.		Режимная карта. Составление параметров, характеризующих режим, по режимной карте и по показаниям приборов. Эксплуатация котла (блока) по режимной карте, основные операции при отклонениях от требуемого режима.		
5.		Работа основного и вспомогательного оборудования при текущей эксплуатации котла, обход и осмотр оборудования котла. Наблюдение за состоянием поверхностей нагрева и за их своевременной очисткой. Действия персонала при устранении неисправностей и неполадок в системах топливоподачи, в мельницах, в ПСУ и в питателях пыли, в пылепроводах, в тягодутьевых машинах и их оборудовании, в устройствах золошлакоулавливания и золошлакоудаления.		
6.		<u>Обслуживание турбины во время пуска из холодного состояния.</u> Последовательность операций при подготовке к пуску, взаимодействие обслуживающего персонала. Особенности пуска турбинной установки из горячего, неостывшего состояния. Наружный осмотр турбины, системы маслоснабжения при подготовке к пуску. Цель осмотра, маршрут осмотра.		
7.		Подготовка к прогреву паропроводов, проверка состояния арматуры, дренажной системы, проверка состояния контрольно-измерительных приборов, защит. Опробование масляных насосов. Прогрев паропроводов, освоение работы с арматурой при прогреве, наблюдение за дренажированием конденсатора, тепловым расширением паропровода.		
8.		Пуск маслоснасоса, контроль за подачей масла в подшипники. Включение валоповоротного устройства, контроль за нормальным вращением ротора. Подача пара на уплотнения. Освоение приемов контроля за нормальной работой уплотнений. Проверка нормальной работы дренажей турбины. Запуск пускового эжектора, доведение вакуума до установленного уровня.		
9.		Пуск конденсатных и циркуляционных насосов. Толчок ротора. Работа с арматурой паропроводов при толчке ротора. Прогрев турбины с вращающимся ротором, прослушивание турбин.		
10.		Контроль за тепловыми расширениями корпуса и ротора, за работой маслосистемы. Набор числа оборотов в соответствии с режимом пуска. Наблюдение за состоянием турбины при проходе, критических оборотов ротора. Доведение числа оборотов до номинальных.		
11.		Отключение пускового маслоснасоса в процессе набора числа оборотов, контроль за вступлением в работу системы регулирования. Подготовка и включение турбогенератора в сеть. Взаимодействие с персоналом центрального теплового пункта. Синхронизация турбогенератора, включение в сеть. Контроль состояния турбинной установки по контрольно-измерительным приборам. Проверка работы вспомогательного оборудования.		

	12.	Взаимодействие персонала при нагружении турбины. Правила нагружения: темп нагружения, работа с контрольно-измерительными приборами, контроль за состоянием маслосистемы и вспомогательного оборудования, наблюдение за состоянием турбины и генератора.		
	13.	Обслуживание турбины во время работы. Контроль мощности, расхода пара, числа оборотов по показаниям приборов. Осмотр турбины, генератора и вспомогательного оборудования. Цель и маршрут осмотра. Периодическое прослушивание турбины. Наблюдение за работой уплотнений и регулирование расхода пара па уплотнения. Контроль за работой подшипников, маслосистемы. Наблюдение за температурой и давлением масла, температурой подшипников. Контроль за уровнем вибрации турбоагрегатов.		
	14.	Наблюдение за работой системы регулирования. Освоение приемов «расхаживания» клапанов. Контроль эффективности охлаждения генератора. Заполнение суточных ведомостей. Прием и передача смены.		
	Лабораторные работы		20	3
	1.	Изучение «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» и производственных инструкций по обслуживанию устройств тепловой автоматики, тепловой защиты и технологической блокировки механизмов котельного цеха.		
	2.	Изучение производственных эксплуатационных инструкций по обслуживанию вращающихся механизмов, сушильно-мельничных систем, устройств шлакозолоудаления, золоуловителей, трубопроводов, мазутного хозяйства паровых котлов		
	3.	Изучение производственных инструкций по котельному и турбинному оборудованию.		
	4.	Изучение инструкций помощника машиниста, дежурного слесаря, машиниста блока.		
	5.	Изучение инструкций по пуску и останову энергоблоков.		
Тема 14. Аварии и неполадки в энергоблоках. Противоаварийная учеба.	Содержание учебного материала		14	
	1.	Аварии и неполадки в энергоблоках. Противоаварийная учеба. Операций при обнаружении неисправностей.	6	2
	2.	Обнаружение и устранение свищей в трубопроводах, поверхностях нагрева и паропроводах. Обнаружение и устранение течей и парений в арматуре и соединениях.		
	3.	Действия машиниста при выходе из строя КИП. Неисправности контрольно-измерительных приборов. Устранение неисправности защит и устройств дистанционного и автоматического управления. Плановые противоаварийные тренировки		
	Лабораторные работы		8	3
	1.	Упражнение по проверке исправности предохранительной и запорной арматуры.		
	2.	Упражнение по проверке исправности контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.		
Тема 15. Обучение на рабочем месте машиниста энергетического блока	Содержание учебного материала		20	
	1.	Выполнение работ по обслуживанию блока во время пуска и обслуживанию блока после включения его в работу. Подготовка оборудования к сдаче смены. Осмотр оборудования при приеме смены.	4	2
	2.	Ознакомление со случаями аварий и отказов на электростанциях, их причинами и последствиями. Изучение условий, при которых запрещается пуск энергоблока и отдельных видов оборудования. Знакомство с организацией противоаварийной учебы. Ликвидация неполадок в работе оборудования		

		и аварий. Определение предаварийных ситуаций (по приборам, путем осмотра и т.д.), оценка характера аварии, возможные пути ее развития и последствий; ринятие решений и действия по локализации аварий без распространения на другое оборудование. Действия оперативного оповещения об аварии		
		Лабораторные работы	16	
	1.	Упражнение по дистанционному управлению котельным агрегатом и вспомогательным оборудованием с теплового щита.		3
	2.	Упражнение по переходу с ручного управления котлом на автоматическое и обратно.		
	3.	Упражнение по растопке котлоагрегата на газообразном топливе.		
	4.	Упражнение по обслуживанию ГРУ, приборов учета расхода газа, газопроводов котла и котельной.		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ.06				
- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). - Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. - Самостоятельное изучение технологической документации. - Самостоятельное изучение правил выполнения ремонтных и монтажных работ. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: - Составные части технологического процесса ТЭЦ - Технологический процесс работы ТЭЦ - Теплотехнический контроль на электростанции - Система «АМАКС» - Защита и сигнализация технологического оборудования.			2	3
Дифференцированный зачет			2	
Учебная практика Виды работ - Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских. - Слесарные работы (плоскостная и пространственная разметка, рубка и резка металла, правка и гибка металла) - Слесарные работы (опиливание и распиливание металла, шабрение и притирка, сверление, зенкерование и развертывание отверстий). - Слесарные работы (нарезание резьбы, клепка, пайка, лужение, склеивание). - Сборка, разборка и ремонт разъемных соединений трубопроводов. - Ремонт запорной арматуры. - Ремонт предохранительной арматуры. - Ремонт регулирующей и контрольной арматуры. - Ремонт элементов котлов, центробежных насосов, вентиляторов. - Изготовление изделий из тонколистового металла. - Самостоятельное обслуживание котельной установки. Дифференцированный зачет			72	3

Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: 1. Ознакомление с предприятием, характером профессии и выполняемых работах. Ознакомление с организацией рабочего места, режимом работы и правилами внутреннего распорядка. Инструктаж по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности. 2. Знакомство с оборудованием котельного отделения котлотурбинного цеха. 3. Автоматизация, технологические защиты, блокировка, сигнализация и дистанционный привод в котлотурбинном цехе. 4. Изучение должностной и производственных инструкций, выполнение обязанностей машиниста блочной системы управления агрегатами (котел—турбина). 5. Практическое изучение конструкции обслуживаемых паровых, водогрейных котлов. 6. Порядок обслуживания агрегата (котел—турбина) во время работы. 7. Виды аварий и неполадок на котельной установки и турбине. Их причины. Нарядная система при проведении ремонтных работ. 8. Участие в ремонте подогревателей низкого и высокого давления. 9. Участие в ремонте проточной части турбины. 10. Участие в ремонте насосов. 11. Участие в чистке конденсатора. 12. Участие в ремонте опорно-подвесной системы. 13. Участие в приемке котельного оборудования после ремонта. Контроль качества выполненных ремонтных работ. 14. Выполнение работ машиниста котлов в составе смены. 15. Дифференцированный зачет	108	
Экзамен по модулю	6	
Всего	348	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.06)

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы профессионального модуля предусмотрено наличие кабинета профессиональных модулей, лабораторий общепрофессиональных дисциплин по специальности Тепловые электрические станции, котельного оборудования ТЭС, турбинного оборудования ТЭС, обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования.

Оборудование кабинета профессиональных модулей:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект лекций;
- комплект презентаций;
- комплект инструкций к выполнению практических заданий;
- инструктивные карты для практических занятий.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- интерактивная доска.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории общепрофессиональных дисциплин по специальности Тепловые электрические станции:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект лекций;
- комплект презентаций;
- комплект инструкций к выполнению практических заданий;
- инструктивные карты для практических занятий.

Оборудование лаборатории котельного оборудования электростанции (ТЭС):

- комплект учебно-методической документации;
- мультимедийное оборудование (экран, проектор);
- компьютеры;
- программное обеспечение, для демонстрации конструкции теплоэнергетического

оборудования: продольных и поперечных разрезов паровых котлов;

- имитационный компьютерный тренажер рабочих процессов топочных устройств энергетических котлоагрегатов;

- макет котла;
- разрезы трубопроводной арматуры;
- элементы теплоэнергетического оборудования: горелки (газовая вихревая, инжекционная горелка, пылеугольные горелки, газомазутная горелка), форсунки (паровые, механические, паромеханические, ротационные);

- элементы тепловой изоляции парового котла: огнеупорные и теплоизоляционные материалы, шамотная крошка, глина огнеупорная, цемент глиноземистый, жидкое стекло, хромитовая масса, асбест порошковый, кирпич шамотный, диатомитовый, асбестовая ткань, стеклоткань, пенопласт, шлаковата, стекловата, вермукулит;

- щит силовой, компрессор, потенциометр электронный, вольтметр цифровой, осциллограф.

Оборудование рабочих мест на производственной практике (турбинного оборудования ТЭС)

- паровые турбины;
- вспомогательное оборудование (питательные насосы, конденсационная установка, трубопроводы и запорная арматура, электродвигатели);
- технологические схемы паротурбинных установок;
- контрольно-измерительные приборы;
- средства дистанционного и автоматического контроля, устройства технологических защит, блокировки;
- средства информации и оперативной связи;
- оборудования для выполнения опрессовки трубопроводов;
- комплекс оборудования регулирования и защиты паротурбинной установки (ПТУ): автомат безопасности, реле осевого сдвига, стопорные и регулирующие клапаны;
- пульты управления основного и вспомогательного оборудования;
- оборудование группового щита управления паротурбинной установки;
- инструкции по эксплуатации паровых турбин и вспомогательного оборудования;
- правила технической эксплуатации;
- правила техники безопасности;
- паспорта на основное и вспомогательное оборудование;
- инструкции по эксплуатации турбин и вспомогательного оборудования;
- режимные карты ПТУ;
- организационные и технические требования по эксплуатации оборудования);
- протоколы испытаний, акты скрытых работ, ревизий;
- инструкции по пуску и останову паровых турбин и вспомогательного оборудования;
- ведомости обхода оборудования;
- сменные журналы по эксплуатации ПТУ.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности), которая проходит концентрированно.

Оборудование рабочих мест на производственной практике:

- энергетические котлы различных типов;
- водогрейные котлы;
- вспомогательное оборудование котельной установки;
- оборудование пылеприготовительной установки (мельницы, сепараторы, циклоны);
- оборудование мазутной насосной и газораспределительного пункта;
- дымосос и дутьевой вентилятор;
- баковое хозяйство;
- оборудование технического водоснабжения (циркуляционные насосы, градирня);
- редукционно-охладительная установка;
- оборудование цеха водоподготовки (фильтры, осветители, испарители);
- пульт управления оборудования котельной установки;
- оборудование главного щита управления;
- оборудование системы продувки котла;
- оборудование для выполнения опрессовки котельного оборудования и трубопроводов;
- оборудование для выполнения химической промывки котла;
- инструкции по эксплуатации котельного агрегата;
- правила технической эксплуатации;
- правила техники безопасности;

- инструкции по пуску и останову котельного агрегата;
- инструкции по обслуживанию вспомогательного оборудования и систем;
- паспорт котла и вспомогательного оборудования;
- контрольно-измерительные приборы, средства дистанционного и автоматического управления, устройства технологических защит;
- протоколы испытаний, акты ревизий, ремонтов;
- технологические схемы;
- карты режимов;
- журнал противоаварийных тренировок;
- должностные инструкции машиниста-обходчика котельного оборудования.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Жуковский В.В. «Пособие для машинистов и операторов котельной» СПб ЦОТПБСППО 2020 г.

Рекомендуемые источники:

1. Правила устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПБ 10-574-03) Утверждены постановлением №88 Госгортехнадзора России от 11.03.2013г.

2. Правила устройства и безопасности эксплуатации трубопроводов горячей воды (ЩР 10-э73-03) Утверждены постановлением №90 Госгортехнадзора России от 11.03.2013г.

3. Соколов Б.А. «Устройство и эксплуатация оборудования котельных, работающих на твердом топливе», г. Москва, ИЦ «Академия», 2022г.

4. Соколов Б.А. «Котельные установки и их эксплуатация», г. Москва, ИЦ «Академия», 2022г.

5. Соколов Б.А. «Устройство и эксплуатация оборудования газомазутных котельных», г. Москва, ИЦ «Академия», 2022г.

6. Соколов Б.А. «Вспомогательное оборудование котлов. Водоподготовка», г. Москва, ИЦ «Академия», 2020г.

7. Брюханов О.Н. «Основы гидравлики и теплотехники» г. Москва, ИЦ «Академия», 2008г.

8. Ящура, А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования [Текст]: справочник / А.И. Ящура. - М.: ЭНАС, 2010. - 504с.: ил.; 22 см. - 10000 экз. - ISBN 978-5-93196-849-0.

9. Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы [Текст]: учебник для вузов / Г.М. Иванова, Н.Д. Кузнецов, В.С.Чистяков. - 3-е изд. стереотип. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007.-460 е., ил.; 22,5 см. - 3000 экз. - ISBN 978-5-383- 00155-4.

10. Шишмарев В.Ю. Измерительная техника [Текст]: учебник для студ. Сред. проф. образования/ Шишмарев В.Ю. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 288с. 21,5 см. - 3 000 экз. - ISBN 978- 5-7695-4268-8

11. Шишмарев В.Ю. Средства измерений [Текст]: учебник для студ. Сред. проф. образования/ Шишмарев В.Ю. - 2-е изд., стер. -М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 320 с. 21 см. - 1 500 экз. - ISBN 978-5-7695-5066-9

12. Соколов Б.А. Устройство и эксплуатация паровых и водогрейных котлов малой и средней мощности [Текст]: учеб. Пособие / Б.А.Соколов - М.: Издательский центр «Академия». - 2008. - 64 с. 23.5 см. - 4 000 экз. - ISBN 978-5-7695-4102-5

13. Соколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности [Текст]: учеб. пособие для студ. Высш. учеб. заведений / Б.А.Соколов. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 128 с. 21 см. - 2 000 экз. - ISBN 978-5-7695-4745-4

14. Александров, А.А., Григорьев Б.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара [Текст]: Справочник. Рек. Гос. Службой стандартных справочных данных. ГСССД Р-776-98. -2-е изд., стереот. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. - 168 е.; ил.; 26 см. - 5000 экз. - ISBN 5-903072-43-7.

15. Матюнин, В.М. Металловедение в теплоэнергетике [Текст]: учебное пособие для вузов / В.М. Матюнин. - М. : Издательский дом МЭИ, 2008. - 328 е.: ил.; 21,5 см. - 1000 экз. - ISBN 978-5-383-00222-3.

16. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов. ПБ 1—574-03. - СПб.: Изд. ДЕАН, 2008.

17. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. ПБ 03-576-03. - С.П. 2008. .

18. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Текст] - М.: Издательство «Омега-Л», 2008. - 256 с.

Интернет - ресурсы:

1. [http:// www.tcplota.org.ua](http://www.tcplota.org.ua)
2. <http:// www.oborudka.ru>
3. <http://www.teploenergetika.info>.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению рабочей программы профессионального модуля предшествует изучение общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла «Материаловедение», «Инженерная графика», «Техническая механика», «Электротехника и электроника».

Формы проведения занятий обеспечивают эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Обучающийся учиться сам, а преподаватель осуществляет управление его учением: мотивирует, организует, координирует, консультирует, контролирует его учебно-познавательную деятельность. Каждый обучающийся обеспечен доступом к базам данных и библиотечным фондам.

Для повышения эффективности образовательного процесса практические занятия и лабораторные работы с обучающимися проводятся в количестве 15 человек в одной подгруппе. Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь осуществляется за счет проведения индивидуальных - групповых консультаций. Самостоятельная внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением (учебными элементами, методически рекомендациями и т.п.). Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

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

Условия организации производственной практики:

Производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно. Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля **ПМ.06 Выполнение работ по профессии 13577 Машинист блочной системы управления агрегатами (котел-турбина)** является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.06 Выполнение работ по профессии 13577 Машинист блочной системы управления агрегатами (котел-турбина).

Практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Перед выходом на практику обучающиеся знакомятся с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по итогам практики. Во время прохождения практики

руководитель практики от образовательного учреждения осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

При подготовке к итоговой аттестации по модулю организуется проведение консультаций.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля Обслуживание котельного и турбинного оборудования на тепловых электрических станциях и специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарного курса, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин - «Материаловедение», «Охрана труда» с высшим профессиональным образованием.

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

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Материаловедение», «Охрана труда» с высшим профессиональным образованием.

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПМ.06) (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы кон- троля и оценки
Производить операции по управлению работой блока.	- демонстрация навыков чтения технологических и полных схем котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства; - точность и правильность анализа работы котла по режимной карте; - правильность перечисления последовательности действий по пуску и останову парового котла в соответствии с инструкциями; - правильность заполнения оперативной документации по обслуживанию котельного и паротурбинного оборудования в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации (ПТЭ); - демонстрация практических навыков переключения с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы; - правильность определения допустимых отклонений рабочих параметров в соответствии с паспортными данными на котельное оборудование. - точность изложения последовательности операций по пуску и останову паровых турбин в соответствии с инструкциями; - точность выбора оптимального режима работы турбины в соответствии графиком нагрузки.	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - <i>оценка самостоятельного выполнения практического задания</i> Зачеты по учебной и производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
Контролировать и обеспечивать работу основного и вспомогательного котельного оборудования	- демонстрация навыков чтения технологических и полных схем котельного цеха.	
	- точность изложения последовательности операций по пуску и останову паровых котлов в соответствии с инструкциями	
	- составление и правильное заполнение оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации, компоновку щитов контроля и пультов управ-	

	ления котельной установкой	
	-правильное составление технологической последовательности на ремонт оборудования и отдельных узлов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	
	-демонстрация навыков чтения установочных и сборочных чертежей	
Контролировать показания средств измерений.	-демонстрация практических навыков контроля тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе; -правильность перечисления схем автоматических защит основного и вспомогательного оборудования; - оптимальный выбор схемы точек замеров контролируемых величин при обслуживании вспомогательного оборудования турбинной установки в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации.	
Участвовать в выявлении и устранении нарушений работы котельного оборудования	- правильность перечисления причин срабатывания автоматических защит основного и вспомогательного оборудования в соответствии с требованиями ПТЭ; - правильность оценки тепломеханического состояниями парового котла в переходных режимах в соответствии с требованиями ПТЭ. - демонстрация практических навыков обслуживания турбинного оборудования при проведении плановых противоаварийных тренировок в соответствии с нормативами времени и инструкциями по эксплуатации. - обслуживание котельного оборудования при проведении плановых противоаварийных тренировок в соответствии с нормативами времени и инструкциями по эксплуатации.	

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии - грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе проведения лабораторных работ, деловых и ролевых игр, конференций, круглых столов, в нестандартных ситуациях Наблюдение, оценка портфолио: участие в научно-технических конференциях, научно-техническом творчестве, наличие дипломов, грамот)
Организовывать собственную деятельность, исходя из целей и способов её достижения, определённых руководством	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области организации и выполнении работ по эксплуатации и ремонту электроустановок; - оценка эффективности и качества выполнения;	
Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области организации и выполнении работ по эксплуатации тепловых котлов;	
Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация владения программными и программно-аппаратными и техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена	
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- скорость адаптации при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	