Приложение 1.1. к ОПОП по специальности
13.02.01. Тепловые электрические станции

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях

для специальности

13.02.01 Тепловые электрические станции

г. Шатура 2026

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения профессионального модуля «ПМ.01 Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях», в соответствии с разработана в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований на основе федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (№05-592 от 01.03.23г. Рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования):

13.02.01 Тепловые электрические станции

Организация-разработчик: ГБПОУ МО ШЭТ

Разработчики:
Канашкова Марина Петровна, преподаватель специальных дисциплин

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции:

Протокол заседания № 01 от «28» августа 2026 г.

Председатель цикловой комиссии  Канашкова М.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **4**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **8**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **22**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **24**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 01 ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции

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;
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 18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования
ЛР 20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством

1.1.1. Перечень общих компетенций

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ВД 1	*Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях*
ПК 1.1.	Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства.
ПК 1.2	Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.
ПК 1.3.	Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно- измерительных приборов в котельном цехе.
ПК 1.4.	Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	- чтения технологической и полной схем котельного цеха; - управления работой котла в соответствии с заданной нагрузкой; - пуска котла в работу; останова котла; - выполнения переключений в тепловых схемах; - составления и заполнения оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования; - отработки навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках; - приема, разгрузки и предварительной подготовки топлива к сжиганию; - регистрации показаний контрольно-измерительных приборов; - оставления типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла;
уметь	- производить тепловой расчет и выбор паровых котлов; - выбирать типы, марки насосов и вентиляторов согласно нормам технологического проектирования; - выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки; - выбирать схему и метод опробования и опрессовки обслуживаемого оборудования; - применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте; - определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования;

	- определять эффективность использования топлива; - анализировать влияние характеристик топлива на надежность работы котельной установки; - выбирать оборудование топливоподачи и пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства; - пользоваться ключами щитов управления; - контролировать показания средств измерения; - определять причины возникновения неполадок; - определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний; - определять основные гидравлические характеристики трубопроводов и насосов; - решать задачи по расчету величины давления, сил, действующих на различные поверхности, напора и диаметра трубопровода с применением основных законов гидростатики и гидродинамики; - выбирать тип гидравлических машин в зависимости от назначения и условий работы; - использовать компьютерные технологии в инженерной и презентационной графике; - оформлять технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями ГОСТ; - производить необходимые расчеты.
знать	- устройство, принцип работы и технические характеристики котлов; - компоновку и конструкции паровых и водогрейных котлов; - схемы водопарового, газовоздушного тракта котлов; - водные режимы барабанных и прямоточных котлов; - условия образования и способы предотвращения отложений на поверхностях нагрева; - способы консервации котлов; - систему золошлакоудаления; - способы очистки сточных вод котельного цеха; - назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха; - эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха; - требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок; - структуру и порядок оформления технической документации; - классификацию и характеристику энергетического топлива; - стадии горения, полное и неполное сгорание топлива; - технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства; - схемы приготовления твердого топлива; - структуру топливного хозяйства газомазутных тепловых электростанций (ТЭС) и котельных; - функциональные схемы регулирования барабанных и прямоточных котлов, вспомогательного оборудования; - схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования; - допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования; - влияние режимных факторов и характеристик топлива на работу котла;

	- задачи и виды испытаний котельного оборудования; - основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования. - виды и единицы измерения давления, приборы для измерения пьезометрического и скоростного напоров, расхода движущейся жидкости, классификацию трубопроводов, режимы течения жидкости, явления кавитации и гидроудара в трубопроводах и насосах; - конструкцию, принцип действия, основные характеристики гидравлических машин. - пакеты прикладных программ по инженерной графике при разработке и оформлении технической документации; - пакеты прикладных программ для разработки презентаций продуктов информационных технологий;

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов **702 час.**
Из них:
на освоение *МДК 01.01 508 часов.*
в том числе, самостоятельная работа 0 часов.
на практики, в том числе:
учебную – 144 часа.
производственную – 36 часов.
Промежуточная аттестация – **16 часов**, в том числе:
консультации – **6 ч,**
экзамен по модулю - 8 ч.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

5	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической. подготовки	Объем профессионального модуля, час.						
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				*Практики*		
				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*
ПК 1.1-1.4 ОК 1-ОК 9, ЛР 13,14,18,20	МДК 01.01 Раздел 1. Гидравлика	154	Х	154	26	Х	Х			
	МДК 01.01 Раздел 2.Теоретические основы теплотехники	84		84	20					
	МДК 01.01 Раздел 3. Котельные установки 2 курс	156		156	60					
	МДК 01.01 Раздел 3. Котельные установки 3 курс	114		114	58					
ПК 1.1-ПК 1.4, ЛР 13,14,18,20	Учебная практика (по профилю специальности)	144						144		
ПК 1.1-ПК 1.4, ЛР 13,14,18,20	Производственная практика (по профилю специальности)	36	*Х*						36	
	Консультации	***6***					***6***			
	Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ 01)	***8***					***8***			
	Всего:	***702***	***Х***		***164***	***Х***	***14***	***144***	***36***	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 01 Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях

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)** *(если предусмотрены)*	**Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч** **для квалификации техник-теплотхник**
1	**2**	**3**
Раздел 1 Гидравлика		**231**
МДК. 01.01 Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях		156
Тема 1.1 Физические свойства жидкостей и газов	**Содержание**	**4**
	1. Физические свойства жидкостей и газов	
	2. Идеальная и реальная жидкости.	
Тема 1.2. Гидростатика	**Содержание**	**18**
	1. Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление.	
	2. Атмосферное, абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давление.	
	3. Единицы измерения давления. Гидростатический и геометрический напоры	
	4. Свойства гидростатического давления. Закон Паскаля. Гидравлический пресс.	
	5. Напоры. Решение задач.	
	6.Силы гидростатического давления, действующие на плоскую стенку и цилиндрические поверхности. Гидростатический парадокс.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**
	1. Лабораторная работа 1. Изучение физических свойств жидкости	
	2. Практическая работа 1. Решение задач по гидростатике.	
	3. Лабораторная работа 2. Определение гидростатического давления	

Тема 1.3. Гидродинамика	**Содержание**	**12**
	1. Гидродинамика. Поток и элементарная струйка. Расход жидкости. Движение потока жидкости.	
	2. Гидравлические характеристики потока жидкости. Скорость потока жидкости.	
	3.Уравнение неразрывности потока жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости.	
	4. Физическая сущность и графическое представление уравнения Бернулли.	
	5. Измерение расхода и скоростного напора движущийся жидкости. Решение задач с использованием уравнения Бернулли	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	1. Лабораторная работа 3. Снятие напорной и пьезометрической линий для трубопровода переменного сечения	
Тема 1.4. Режимы течения жидкости. Гидравлические сопротивления	**Содержание**	**22**
	1. Движение жидкости по трубопроводам и каналам. Классификация видов движения жидкости.	
	2. Два режима течения жидкости: ламинарное и турбулентное. Число Рейнольдса	
	3. Турбулентное движение, ядро и ламинарный слой при турбулентном движении	
	4. Классификация гидравлических сопротивлений, способы определения коэффициента гидравлического трения при ламинарном и турбулентном режимах	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**16**
	1.Лабораторная работа 4. Экспериментальное определение коэффициента линейных потерь напора по длине в трубопроводе переменного сечения	
	2.Лабораторная работа 5. Экспериментальное определение местных потерь на трубопровод	
	3.Лабораторная работа 6. Снятие напорной и пьезометрической линий для трубопровода переменного сечения. Экспериментальное определение числа Рейнольдса	
	4.Практическая работа 2. Решение задач с применением основных законов гидродинамики	
Тема 1.5. Истечение жидкости из отверстий и насадок	**Содержание**	**8**
	1. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	
	2. Применение истечения в водоструйных насосах, инжекторах и т.д.	

	3.Расчет коэффициентов расхода и сжатия струи. Решение задач **4.** Истечение жидкости при аварийных разрывах трубопроводов	
Тема 1.6. Движение жидкости по трубопроводам и каналам	**Содержание**	**8**
	1.Классификация трубопроводов.	
	2.Гидравлические характеристики трубопроводов Сифонные трубопроводы и их применение.Расчет сифонных трубопроводов	
	3. Гидравлический удар и меры борьбы с ним. Кавитация и борьба с ней.	
	4. Контрольная работа	
2 курс 4 семестр **Раздел 2. Гидравлические машины**		
Тема 1.7. Общие сведения о гидравлических машинах	**Содержание**	**6**
	1.Гидравлические машины. Общие сведения о гидравлических машинах.	
	2.Классификация, типы и основные характеристики насосов и гидравлических машин.	
	3.Насосная установка. Выбор типа гидравлических машин. Области применения гидравлических машин	
Тема 1.8. Поршневые гидравлические машины	**Содержание**	**8**
	1.Поршневые гидравлические машины. Конструкция поршневых гидравлических машин	
	2.Основные характеристики, подача, мощность и КПД поршневых машин.	
	3. Схема компрессорной установки насосов, компрессоров, воздуходувок	
	4.Индикаторная диаграмма	
Тема 1.9. Центробежные гидравлические насосы	**Содержание**	**32**
	1.Классификация, типы, конструктивные особенности, принцип действия центробежных гидравлических насосов.	
	2.Принципиальная схема и принцип действия центробежных гидравлических насосов.	
	3. Треугольники скоростей. Уравнение Эйлера для ЦБ насоса	
	4.Теоретический и действительный напор насоса.	
	5.Влияние профиля лопасти на величину напора	
	6.Характеристики центробежных гидравлических насосов. Универсальная характеристика насоса.	
	7.Закон пропорциональности. Коэффициент быстроходности.	
	8.Кавитация в центробежных гидравлических насосах и меры борьбы с ней.	
	9.Осевое давление в центробежных гидравлических насосах и способы его уменьшения	

	10.Способы регулирования центробежных гидравлических насосов.	
	11.Работа насоса в гидравлической сети, определение рабочей точки насоса	
	12.Пуск, остановка и эксплуатация ЦБ насосов	
	13.Возможные неполадки в работе насосов	
	14.Правила техники безопасности при обслуживании центробежных насосов	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	1.Лабораторная работа 7. Снятие гидравлической характеристики центробежного насоса	
Тема 1.10. Насосы и вентиляторы энергетических предприятий	**Содержание**	**36**
	1.Насосы и вентиляторы энергетических предприятий	
	2.Принципиальные технологические схемы ТЭС и котельных.	
	3.Основные типы насосов вентиляторов, применяемых в системах теплоснабжения энергетических предприятий.	
	4.Питательные насосные агрегаты, типы и параметры питательных насосов	
	5.Особенности конструкций и приводы питательных насосов. Регулирование работы питательного насоса	
	6. Конденсатные насосы, их типы, конструктивные особенности.	
	7.Циркуляционные насосы технического водоснабжения, их типы, параметры, особенности конструкции	
	8. Сетевые насосы и насосы специального назначения ТЭС	
	9. Насосы АЭС	
	10.Конструкционные особенности насосов, применяемых на АЭС	
	11. Питательные насосы, рабочие параметры и условия эксплуатации	
	12.Рабочие параметры циркуляционных насосов АЭС.	
	13.Условия эксплуатации главных циркуляционных насосов АЭС.	
	14.Назначение и конструкции конденсационных насосов	
	15Выбор типа и конструкции насоса согласно НТП	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	1.Практическая работа 3. Параллельная работа насосов, построение суммарных характеристик.	
Самостоятельная работа обучающегося: работа с конспектом (повторение пройденного). Подготовка и оформление лабораторных работ		***41***

Раздел N.2 Теоретические основы теплотехники		**126**
МДК. 01.01 Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях		84
2 курс 3 семестр		**24**
Тема 2.1. Первый закон термодинамики	**Содержание**	**16**
	1.Термодинамика. Термические параметры состояния рабочего тела.	*****
	2. Основные законы и уравнения состояния идеальных газов.	
	3. Теплота и энергия.	
	4. Внутренняя энергия.	
	5. Первый закон термодинамики.	
	6. Теплоемкость газов.	
	7. Смесь идеальных газов.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**
	1. Практическая работа 1. Применение первого закона термодинамики	
Тема 2.2. Второй закон термодинамики	**Содержание**	**8**
	1. Основные положения второго закона термодинамики.	
	2. Энтропия	
	3. Цикл и теорема Карно	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**
	1. Практическая работа 2. Применение второго закона термодинамики	
2 курс 4 семестр		**60**
Тема 2.3. Термодинамические процессы	**Содержание**	**4**
	1. Метод исследования термодинамических процессов.	
	2. Изопроцессы идеального газа. Исследование политропных процессов	
Тема 2.4. Термодинамика потока	**Содержание**	**4**
	1. Первый закон термодинамики для потока.	
	2. Критическое давление и скорость. Сопло Лаваля.	

Тема 2.5. Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух.	**Содержание**	**10**
	1. Свойства реальных газов. Уравнение состояния реального газа.	
	2. Понятие о водяном паре.	
	3. Характеристики влажного воздуха.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**
	Практическая работа 4. Работа с P-V, H-S, T-S диаграммами	
Тема 2.6. Термодинамические циклы	**Содержание**	**12**
	1.Циклы паротурбинных установок.	
	2.Циклы двигателей внутреннего сгорания.	
	3.Циклы газотурбинных установок.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**
	Практическая работа. *Построение цикла ПТУ в H-S диаграмме*	
Тема 2.7. Теплопроводность	**Содержание**	**10**
	1.Температурное поле.	
	2.Уравнение теплопроводности.	
	3.Стационарная теплопроводность через плоскую стенку.	
	4.Стационарная теплопроводность через цилиндрическую стенку.	
	5.Стационарная теплопроводность через шаровую стенку.	
Тема 2.8. Конвективный теплообмен	**Содержание**	**6**
	1.Факторы, влияющие на конвективный теплообмен.	
	2.Закон Ньютона-Рихмана.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**
	1.**Практическая работа 5.** Применение закона Ньютона-Рихмана	
Тема 2.9. Тепловое излучение	**Содержание**	**4**
	1.Основные сведения о тепловом излучении.	
	2.Основные законы теплового излучения.	

Тема 2.10. Теплопередача	**Содержание**	**12**
	1.Теплопередача через плоскую стенку.	
	2.Теплопередача через многослойную стенку.	
	3.Типы теплообменных аппаратов.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**
	1.Практическая работа 6. Расчет теплопередачи через многослойную стенку	
	2.Практическая работа 7. Изучение процесса теплопередачи	
Самостоятельная работа обучающегося: работа с конспектом (повторение пройденного). Подготовка и оформление лабораторных работ		***30***
Учебная практика раздела № 3 **Виды работ** **1. Работа со слесарным инструментом** **2. Работа с измерительным инструментом** **3. Работа с инструментами и приспособлениями для плоскостной и пространственной разметки** **4. Рубка и резка металла** **5. Правка и гибка металла** **6. Опиливание и распиливание металла** **7. Сверление, зенкование и развертывание отверстий** **8. Нарезание резьбы** **9. Клепка** **10. Изготовление молотков, гаечных ключей, ножовочных станков и других несложных изделий** **11. Сварочные работы** **12. Организация работ по обслуживанию котельного оборудования**		***144***
Раздел N.3 Котельные установки		**270**
МДК 01.01 Котельные установки - часть 1 **2 курс 4 семестр**		**154**
Тема 3.1. Энергетическое топливо и процесс его сжигания.	**Содержание**	**36**
	1.Введение.	
	2.Разновидности энергетического топлива.	
	3.Твёрдое топливо и его характеристики.	
	4.Жидкое топливо и его характеристики.	

	5.Природный газ и его характеристики.	
	6.Горение натуральных топлив.	
	7.Сжигание топлива в камерных топках.	
	8.Состав и объём продуктов сгорания.	
	9.Присосы воздуха.	
	10.Контроль за избытками воздуха.	
	11.Энтальпия продуктов сгорания.	
	12.Эффективность использования топлива.	
	13.Общее уравнение теплового баланса	
	14.Методы повышения эффективности использования топлива	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**6**
	1.Практическая работа 1. Изучение технических характеристик различных топлив по таблицам и номограммам.	
	2.Практическая работа 2. Расчёт и составление таблицы объёмов воздуха и продуктов сгорания.	
	3.Практическая работа 3. Расчет и составление таблицы энтальпий продуктов сгорания	
Тема 3.2. Теплоэнергетические процессы в паровом котле (ПК) и его принципиальное устройство.	**Содержание**	**106**
	1.Общие сведения о паровых котах	
	2.Теплота сгорания топлива	
	3.Технические характеристики топлива	
	4.КПД ПК и котельной установки	
	5.Характеристика потерь теплоты	
	6.Основные элементы котла и их назначение.	
	7.Устройство основных элементов парового котла	
	8.Классификация и технические характеристики топочных устройств.	
	9.Горелочные устройства, классификация.	
	10.Расположение горелок	
	11.Камерные топки с твёрдым шлакоудалением.	
	12.Камерные топки с жидким шлакоудалением.	
	13.Газомазутные топки и горелочные устройства для сжигания мазута.	
	14.Тепловосприятие поверхностей парового котла.	
	15.Температурный режим поверхностей нагрева.	
	16.Основы теплогидравлического расчета поверхностей нагрева	

	17.Назначение и устройство барабана котла	
	18.Конструкции внутрибарабанных устройств	
	19.Конструкции промывочных устройств барабана котла	
	2**0**.Конструкции пароперегревателей и их компоновка.	
	21.Условия работы пароперегревателей, мероприятия по повышению надёжности.	
	22.Паровое регулирование температуры перегретого пара.	
	23.Паропаровые теплообменники. Паровое байпасирование	
	24. Водопаровой тракт парового котла	
	25. Водопаровой тракт котельной установки	
	26. Дифференцированный зачет	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**46**
	1.Практическая работа 4. Тепловые потери в котле с уходящими газами. потери тепла с химическим и механическим недожогом.	
	2.Практическая работа 5. Тепловые потери в котле с химическим и механическим недожогом.	
	2.Практическая работа 6. Потери теплоты от наружного охлаждения и с физической теплотой удаляемых шлаков.	
	3.Практическая работа 7. Понятие КПД ПК и котельной установки.	
	4.Практическая работа 8. Определение и расчет тепловых потерь в паровом котле (ПК).	
	5.Практическая работа 9. Определение и расчет КПД брутто парового котла.	
	6.Практическая работа 10. Определение и расчет КПД нетто котельной установки котельной установки (КУ).	
	7.Практическая работа 11. Изучение основных элементов котла и их назначение.	
	8.Практическая работа 12. Изучение конструкций топок по чертежам и макетам.	
	9.Практическая работа 13. Изучение конструкций горелочных устройств по чертежам и макетам.	
	10.Практическая работа 14. Определение геометрических размеров топки и построение ее эскиза.	
	11.Практическая работа 15. Изучение схем и оборудования барабанов и внутрибарабанных и промывочных устройств.	

	12.Практическая работа 16. Радиационные и конвективные парообразующие поверхности нагрева	
	13.Практическая работа 17. Изучение компоновок пароперегревателей (ПП) ПК.	
	14.Практическая работа 18. Топочные экраны паровых котлов с естественной циркуляцией.	
	15.Практическая работа 19. Топочные экраны прямоточных котлов.	
	16.Практическая работа 20 Газоплотные сварные экраны	
	17.Практическая работа 21. Изучение методов и устройств для парового регулирования температуры перегретого пара.	
	18.Практическая работа 22. Изучение методов и устройств для газового регулирования температуры пара.	
	19.Практическая работа 23. Изучение схемы водопарового тракта барабанных паровых котлов	
	20.Практическая работа 24. Изучение схемы водопарового тракта прямоточных паровых котлов	
Тема 3.3. Вспомогательное оборудование ПК	**Содержание**	**14**
	1.Низкотемпературные поверхности назначение.Компоновка низкотемпературных поверхностей нагрева	
	2.Схемы газовоздушных трактов паровых котлов.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8**
	1.Практическая работа 25. Изучение конструкций водяных экономайзеров по чертежам и макетам.	
	2.Практическая работа 26. Изучение конструкций воздухоподогревателей (ВП) парового котла по чертежам.	
	3.Практическая работа 27. Выбор типа и количества дутьевых вентиляторов (ДВ), дымососов (ДС), золоуловителей (ЗУ) дымовой трубы. Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу	
Раздел N.3 Котельные установки		**114**
МДК 01.01 Котельные установки - часть 2 **3 курс 5 семестр**		**114**
Тема 3.4. Вспомогательное оборудование ПК	**Содержание**	**58**
	1.Технологические схемы производства тепловой и электрической энергии на ТЭС.	

	2.Топливный, пароводяной и газовоздушный тракты парового котла.	
	3.Классификация, виды и типы парового котла	
	4.Влияние единичной мощности, параметров пара, режима работы на конструкцию тракты парового котла . Компоновка, конструкция, тракты парового котла	
	5. Технологическая схема производства пара в прямоточных ПК. Водопаровой тракт барабанных и прямоточных котлов.	
	6.Каркас паровых котлов. Его назначение, виды конструкций.	
	7.Гарнитура котла и ее назначение.	
	8.Назначение обмуровки парового котла	
	9.Назначение тепловой изоляции парового котла	
	10.Арматура паровых котлов, ее назначение	
	11.Применение арматуры паровых котлов	
	12.Экскурсия для изучения действующего оборудования Шатурской ГРЭС.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**32**
	1.Практическая работа 1. Технологическая схема производства пара в прямоточных ПК.	
	2.Практическая работа 2. Технологическая схема производства пара в барабанных ПК.	
	3.Практическая работа 3. Конструкции паровых котлов, их классификация.	
	3.Практическая работа 4. Устройства регулирования температуры перегрева пара.	
	4.Практическая работа 5. Составление схемы водопарового тракта прямоточного парового котла	
	7.Практическая работа 6. Составление схемы газовоздушного тракта прямоточного котла.	
	8.Практическая работа 7. Изучение конструкций каркаса парового котла	
	9.Практическая работа 8. Изучение конструкции и назначения гарнитуры котла.	
	10.Практическая работа 9. Изучение конструкций обмуровки и изоляции ПК. Материалы.	
	11.Практическая работа 10 Обслуживание и эксплуатация арматуры.	
	12.Практическая работа 11 Составление схем газовоздушного тракта барабанных ПК.	
	Содержание	**36**
	1.Схема топливного хозяйства ТЭС на твердом топливе.	

Тема 3.5. Вспомогательное оборудование ПК Топливный тракт прямоточных и барабанных паровых котлов. Золошлакоудаление.	**2.**Технологическая схема топливоподачи и её оборудование.	
	3.Оборудование систем пылеприготовления.	
	4.Доставка мазута на электростанцию	
	5.Технологическая схема подготовки мазута к сжиганию	
	6.Противопожарные мероприятия.	
	7.Подготовка газа к сжиганию и передача его на ТЭС	
	8.Требования Ростехнадзора России.	
	9.Типы, конструкции, принцип работы золоуловителей	
	10.Система золошлакоудаления. Устройства для удаления шлака, золы, виды схем гидравлического золошлакоудаления. Вторичное использование золошлаковых отходов	
	11.Снижение выбросов вредных веществ в атмосферу	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**14**
	1.Практическая работа 12. Изучение вспомогательного оборудования схем пылеприготовления ПК.	
	2.Практическая работа 13. Изучение конструкции и назначения мельниц для систем пылеприготовления	
	3.Практическая работа 14.Составление схемы пылеприготовления ПК.	
	4.Практическая работа 15. Изучение схем подготовки мазута к сжиганию	
	5.Практическая работа 16. Изучение схем подготовки газа к сжиганию	
	6.Практическая работа 17. Типы, конструкции, принцип работы ЗУ	
	7.Практическая работа 18.Составление схемы и выбор оборудования системы золошлакоудаления (ЗШУ).	
Тема 3.6. Обслуживание и наладка оборудования паровых котлов.	**Содержание**	**16**
	1.Организация работы с обслуживающим персоналом ТЭС	
	2.Общие вопросы обслуживания паровых котлов	
	3.Пуски и остановы барабанных и прямоточных паровых котлов.	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12**
	1.Практическая работа 19. Изучение основ эксплуатации паровых котлов. Режимов работы котла. **2.Практическая работа 20.** Определение оптимальных режимов работы котла. **3.Практическая работа 21.** Составление и заполнение режимных карт при	

	эксплуатации оборудования ТЭС.	
	Содержание	**2**
	Дифференцированный зачет4.Дифференцированный зачет	
Самостоятельная работа обучающегося: работа с конспектом (повторение пройденного). Подготовка и оформление практических работ		***0***
Производственная практика. Виды работ **1.Работа с инструментами и приспособлениями, применяемыми при ремонте ТЭС.** **2.Работа с калибрами-шаблонами.** **3. Работа с кронциркулями.** **4. Работа с нутромерами** **5. Работа с гидравлическими (гидростатическими) уровнями**		***36***
Консультации		***6***
Экзамен по модулю		**8**
Всего		***702***

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет – учебная аудитория № 404. 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. Демонстрационные схемы, плакаты, дидактические раздаточные материалы.
7. Магнитная доска для демонстрации плакатов и схем.
8. Цветные фотографии современного энергетического оборудования

Лаборатория обслуживания и наладки котельного оборудования тепловых электрических станций (ТЭС) Оснащение:
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
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);
- должностные инструкции машиниста - обходчика турбинного оборудования;
- должностные инструкции слесаря по ремонту паротурбинного оборудования;
- схемы и чертежи паротурбинного оборудования, техническая документация;
- ремонтная документация (технические условия на капитальный ремонт паротурбинного оборудования, перечни типовых работ, технологические карты, дефектные ведомости);
- паспорта оборудования;
- журналы сдачи и приема смены;
- журналы дефектов паротурбинного оборудования;
- наряды-допуски на проведение ремонтных работ на паротурбинном оборудовании;
- инструкции по эксплуатации паротурбинного оборудования;
- комплект инструментов и приспособлений по обслуживанию и ремонту паротурбинного оборудования;
- сварочное оборудование;
- специальная одежда, средства защиты;
-основное и вспомогательное оборудование турбинного цеха;

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. Котельные установки: Издательство – Инфра- инженерия, 2025г.
2. Котельные установки тепловых электростанций: Издательство – Высшая школа,2024г.
3. Котельные установки и парогенераторы: Издательство – Инфра- инженерия, 2024г.
4. Котельные установки электростанций. Издательство Энергоатомиздат,2025г.
5. Тепловые электрические станции. Издательство Энергоатомиздат,2024г.
6. Водоподготовка в энергетике. Издательство МЭИ,2024г.
7. Устройство и эксплуатация оборудования котельных. Издательский центр «Академия»,2025г.
8. Пуск и наладка энергоблоков. Издательский центр «Академия»,2025г.
9. Охрана воздушного и водного бассейна от выбросов ТЭС, 2024г.
10. Гидравлика и насосы. Учебник для СПО. Издательство Энергоатомиздат,2025г.
11. Насосное оборудование тепловых электростанций. Учебник для СПО. Издательство Энергия, 2024г.
12. Основы гидравлики и аэродинамики. Учебник для СПО. Издательство Высшая школа, 2025г.
13. Гидравлические и пневматические системы. Издательский центр «Академия», 2025г.
14. Теоретические основы теплотехники. Учебное пособие. Издательство КУРС, 2025г.
15. Теоретические основы теплотехники. Учебное пособие для СПО. Издательство ЮРАЙТ, 2025г.

3.2.2. Основные электронные издания

1. https://web.ucp.by/file/umk/HTML/assets/деев-л.в-котельные-установки.pdf

2. https://tstu.ru/book/elib/pdf/2013/maim2-t.pdf

3.https://www.proektant.org/books/1981/1981_Malyushenko_V_V_Mihailov_A_K_Energeticheskie_nasosy_Spravochnoe_posobie.pdf

4.http://ispu.ru/files/u2/UP_Teoreticheskie_osnovy_teplotehniki_v_primerah_i_zadachah.pdf

5.https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KRAYNOV/Study/TMO/1tmo.pdf7.http://www.mnr.gov.ru.

1.2.3. Дополнительные источники

1. Котёл – утилизатор парогазовой установки. Основы устройства и эксплуатации: Проект SMI ENERGЧ США 2024г.
2. Автоматизация крупных тепловых электростанций": Издательство - Энергия, 2025г.
3. Тепловой расчёт котельных агрегатов "Нормативный метод": Издательство - Энергоатомиздат, 2025г.
4. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Справочник. ": Издательство - Энергия, 2024г.
5. Котельные установки электростанций: Издательство – Энергоатомиздат, 2025г.
6. Тепловые электрические станции: Издательство – Энергоатомиздат, 2024г.
7. Водоподготовка в энергетике: Издательство – МЭИ, 2025г.
8. Тепловые электрические станции: Издательство – МЭИ, 2025г.

9. Краткий курс лекций по дисциплине «Котельные установки тепловых электростанций». : Издательство – ГОУ СПО ДВЭД, 2024г.
10. Устройство и эксплуатация оборудования котельных: Издательство – Издательский центр «Академия» 2025г.
11. Пуск и наладка энергоблоков: Издательство – Издательский центр «Академия» 2025г.
12. Охрана водного бассейна и воздушного бассейна от выбросов ТЭС: Издательство – Энергоатомиздат, 2024г.
13. Каталог продукции «ОВЕН» КИП и средства автоматизации: Издательство - Производственное объединение «ОВЕН» 2024г.
14. Номенклатурный каталог группы предприятий «Метран» по приборам теплотехнического контроля: Издательство - Полиграфическое объединение «Книга» г.Челябинск 2025г.
15. Котельные и турбинные установки энергоблоков мощностью 500 и 800 МВт. Создание и освоение.: Издательство - Издательство «Энергия», 2025г.
16. Водоподготовка: Издательство «Энергия», 2025г.
17. Гидравлика и насосы. Учебник для СПО: Издательство - Энергоатомиздат, 2024г.
18. Насосное оборудование тепловых электростанций. Учебник для СПО: Издательство «Энергия», 2025г.
19. Сборник задач по гидравлике. Омск,2025г.
20. Теоретические основы теплотехники: Издательство – «Энергия», 2024г.

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	-точное и полное определение последовательности выполнения эксплуатационных работ на основном и	- экспертное наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;

цеха, топливоподачи, мазутного и газового хозяйства.	вспомогательном оборудоании котельного цеха; -определение правильности действий персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования; -применение режимных карт и анализ работы котла по режимной карте; -определение эффективности использования топлива; -анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки; -обоснованность выбора методов эксплуатации оборудования и его узлов; -правильность оформления наряда-допуска и грамотность при составлении и заполнении формуляров на ремонтные работы; -демонстрация практических навыков в определении неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причин и способов предупреждения.	- оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике; - экспертная оценка результатов выполнения практических заданий; - экспертное наблюдение за выполнением заданий на производственной практике. - оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике; - анализ результатов защиты практических заданий; - экспертная оценка результатов выполнения практических заданий; - наблюдение за ходом выполнения практических работ, производственной практики и анализ результатов;
ПК1.2 Обеспечить подготовку топлива к сжиганию.	- определение эффективности использования топлива; - анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки; - контролироль требований правил технической эксплуатации, ПТБ при обслуживании пылеприготовительных установок;	- наблюдение за ходом выполнения практических работ, производственной практики, анализ результатов и экспертная оценка; -

ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.	- контролироль показаний средств измерения; - определение эксплуатационных показателей оборудования котельного цеха; -контроль работы схем автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования; - знание компоновки щитов контроля и пультов управления котельной установки; - контроль допустимых отклонений рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;	- наблюдение за ходом выполнения практических работ, производственной практики, анализ результатов и экспертная оценка;
ПК 1.4 Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.	- точное и полное определение последовательности выполнения эксплуатационных работ на оборудовании котельной установки; - контроль требований правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании теплоэнергетического оборудования; - контроль допустимых отклонений рабочих параметров котельной установки;	- наблюдение за ходом выполнения практических работ, производственной практики, анализ результатов и экспертная оценка;
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- точный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач; - точная оценка эффективности и качества их выполнения.	- оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для	- полный анализ и интерпретация информации, необходимой для выполнения задач	- оценка эффективности и качества выполнения задач

выполнения задач профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности	
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- демонстрация интереса к будущей профессии; - грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития	- 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
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями и сотрудниками образовательной организации в ходе обучения, а также с руководством и сотрудниками экономического субъекта во время прохождения практики.	- экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	- оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	- оценка соблюдения правил экологической в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективного действия в чрезвычайных ситуациях.
ОК 9. Использовать информационные технологии в	- демонстрация навыков использования информационных	- оценка умения применять средства информационных технологий для решения

профессиональной деятельности.	технологий в профессиональной деятельности; - анализ и оценка информации на основе применения профессиональных технологий, использование информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для реализации профессиональной деятельности	профессиональных задач и использования современного программного обеспечения
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	- стремление к взаимовыгодному взаимодействию с референтными лицами; - потребность в овладении различным приемами убеждения и противостояния деструктивным коммуникативным влияниям.	- оценка умения избегать в общении лиц, демонстрирующих аморальные ценности; -оценка умения продуктивно взаимодействовать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	- проявляет высокую степень интереса к знаниям. - процессе получения знаний активен и организован. - сформирована позиция ответственного отношения к учению. Участвует в олимпиадах,	- участие в олимпиадах, конкурсах, конференциях интеллектуальной направленности не только по настоянию учителя, но и по собственной инициативе.
ЛР 18 Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность	- направленность на подготовку к получению профессионального образования; - интерес к саморазвитию в аспекте выбранной профессии.	- наблюдение за отношением к учебной деятельности в аспекте выбранной профессиональной сферы; - оценка стремления к повышению осведомленности по выбранному направлению профессионального развития в теоретических и практических формах.

непрерывного образования		
ЛР 20 Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	- сформированность представлений об особенностях рынка труда; - знание своих профессиональных предпочтений и собственных возможностей в отношении дальнейшей профессиональной деятельности.	- проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда; - участие в социальных (профессиональных) пробах

Приложение 1.2. к ОПОП по специальности
13.02.01. Тепловые электрические станции

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях

для специальности

13.02.01 Тепловые электрические станции

г. Шатура 2026

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения профессионального модуля «ПМ 02 Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях», в соответствии с разработана в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований на основе федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (№05-592 от 01.03.23г. Рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования):

13.02.01 Тепловые электрические станции

Организация-разработчик: ГБПОУ МО ШЭТ

Разработчики:
Тумина Вера Александровна, преподаватель специальных дисциплин
Киселева Надежда Николаевна, преподаватель специальных дисциплин Журавлев Геннадий Федорович, преподаватель специальных дисциплин

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции:

Протокол заседания № 01 от «28» августа 2026 г.

Председатель цикловой комиссии  Канашкова М.П

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **4**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **8**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **24**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **25**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях

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* 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 личностно 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	Заботящийся 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	Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях
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, 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 студент должен:

Иметь практический опыт	-чтения технологических и полных схем турбинного цеха; -управления работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой; -выполнения переключений в тепловых схемах; -составления и заполнения оперативной документации по

	обслуживанию турбинного оборудования; регистрации показаний контрольно-измерительных приборов; -производства переключений с группового щита управления турбины; -наладки работы турбинного оборудования при отклонении контролируемых величин; -участия в испытаниях систем регулирования
уметь	- выбирать оптимальный режим работы турбины; - рассчитывать расход пара на турбину; - выбирать паровую турбину и вспомогательное оборудование; - составлять схемы точек замеров контролируемых величин при обслуживании вспомогательного оборудования турбинной установки; - анализировать работу вспомогательного оборудования по заданным значениям контролируемых величин; - выбирать водно-химический режим; -рассчитывать и выбирать основное оборудование водоподготовительных установок; - пользоваться ключами щитов управления турбинной установкой; - контролировать показания средств измерения; - выбирать способы предупреждения и устранения неисправностей в работе турбинного оборудования, применяемые инструменты и приспособления;
знать	-устройство, принцип работы и технические характеристики турбины и вспомогательного оборудования; -технологический процесс производства тепловой и электрической энергии; -конструкцию узлов и деталей паровых турбин; -регулирование, маслоснабжения и защит паровых турбин; -режимы работы турбин; -требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании турбинных установок и вспомогательного оборудования; -структуру и порядок оформления технической документации; -схемы автоматических защит основного и вспомогательного оборудования турбинной установки; -компоновку щитов контроля и пультов управления турбинной установкой; -допустимые отклонения рабочих параметров турбоустановок и вспомогательного оборудования; -неполадки и нарушения в работе турбинного оборудования; -основы организации, проведения теплотехнических испытаний турбин и вспомогательного оборудования; -правила промышленной безопасности;

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **418 часов**

в том числе в форме практической подготовки **72 часа**

Из них:

на освоение ***МДК 02.01 324 часа***

самостоятельная работа ***8*** *часов;* курсовой проект - ***30***

на практики, в том числе:

учебную – **36;** производственную -**36**

Промежуточная аттестация – **16 часов**, в том числе:

дифференцированный зачеты и консультации –***2+4***= **6 ч.**

экзамен по модулю **- 8 ч.**

2. Структура и содержание профессионального модуля ПМ 02 Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях

2.1. Структура профессионального модуля

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*
ОК 1-11 ПК 2.1-2.4 ЛР 4, 10, 13-21	**Раздел 1. Применение вспомогательного водоподготовительного оборудования и трубопроводов при обслуживании теплоэнергетического МДК 02.01. Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях**	**32**		**30**	**14**	**-**	**2**	**-**	**-**		**2**
ОК 1-11 ПК 2.1-2.4 ЛР 4, 10, 13-21	**Раздел 2. Применение электрооборудования на тепловых электрических станциях**	**34**		**32**	**16**						**2**
ОК 1-11 ПК 2.1-2.4 ЛР 4, 10, 13-21	**Раздел 3. Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях (3 курс)**	**266**		**262**	**70**	**30**		**36**			**4**
	Учебная практика	**36**	**36**			**30**		**36**	**36**		**8**

	Производственная практика (по профилю специальности)	**36**	**36**						**36**		
	Промежуточная аттестация (Дифференциальный зачет экзамен по ПМ)	**14**					***10***			***4***	
	Всего:	***418***	***72***	***320***	***98***	***30***		***36***	***72***	***4***	***8***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 02 Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях

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 в часах**
1	**2**	**3**
Раздел 1. Применение вспомогательного водоподготовительного оборудования и трубопроводов при обслуживании теплоэнергетического		***32***
МДК 02.01. Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях		***30/14***
Тема 1.1.Трубопроводы и трубопроводная арматура тепловых электрических станций	**Содержание**	***16***
	1.Трубы и детали станционных трубопроводов. Условия выбора и характеристики труб станционных трубопроводов.	
	2.Условные проходы труб. Условные, рабочие и пробные давления согласно действующим государственным стандартам.	
	3.Опорно-подвесная система. Типы опор и подвесок. Нагрузка на подвижные и неподвижные опоры трубопроводов.	
	4. Тепловые удлинения трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений трубопроводов. Самокомпенсация. Типы компенсаторов теплового удлинения.	
	5. Дренажно- продувочная система. Использование теплоты дренажей и продувок на тепловой схеме станции.	
	6. Противокоррозионные покрытия и тепловая изоляция трубопроводов. Условные обозначения трубопроводов на чертежах согласно государственным и отраслевым стандартам.	

	7. Назначение арматуры. Классификация по назначению и способу присоединения. Условия работы. Правила установки. Условные обозначения. Приводы для управления арматурой.	
	8. Редукционно-охладительные установки. Конструктивные схемы РОУ и БРОУ. Тепловые и гидравлические удары. Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов.	
	В том числе, практические занятия:	***14***
	Практическое занятие №1. Выбор категории трубопровода.	
	Практическое занятие №2. Расчет величины теплового удлинения трубопровода.	
	Практическое занятие №3.Выбор теплоизоляционных конструкций оборудования и трубопровода. Расчет толщины теплоизоляционного слоя трубопровода.	
	Практическое занятие №4. Выбор конструкций запорной, дроссельно-регулирующей, предохранительной и контрольной арматуры по каталогам и чертежам.	
	Практическое занятие №5. Определение максимального расстояние между подвижными и неподвижными опорами.	
	Практическое занятие №6. Определение диаметра труб и их подбор по сортаменту.	
	Практическое занятие №7.Определение назначения заглушек и их конструкции. Материал для заглушек. Расчет толщины заглушек.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1: Трубы и детали станционных трубопроводов. Условия выбора и характеристики труб станционных трубопроводов.		**2**
Раздел 2. Применение электрооборудования на тепловых электрических станциях		***32/16***
МДК 02.01. Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях		
Тема 2.1. Общие сведения об энергосистемах и электроустановках **Тема 2.2. Основное электрооборудование ТЭС**	**Содержание**	**2/0**
	1. Электрические схемы и сети. Основные определения. Назначение основных аппаратов в электроустановках. Понятие о качестве электрической энергии.	
	Содержание	**4/2**
	1. Устройство и основные технические характеристики современных синхронных генераторов. Основные типы силовых трансформаторов, их использование на тепловых электростанциях.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	***2***

Тема 2.3. Короткое замыкание в электрических установках.	**Содержание**	**4/2**
	1. Виды, причины и последствия коротких замыканий (КЗ). Электродинамическая и термическая стойкость проводников электрического тока и аппаратов. Понятие о способах ограничения токов КЗ. Конструкции основных видов заземляющих устройств. Назначение рабочего и защитного заземления.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие №2. Расчет заземляющего устройства в установках	
Тема 2.4. Проводники и электрические аппараты	**Содержание**	**4/2**
	1**.** Типы проводников, применяемых в электрических цепях станций. Назначение и типы изоляторов. Назначение, типы и конструкции коммутационных аппаратов до 1000 В и выше. Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие №3. Ознакомление с конструкциями коммутационных аппаратов, применяемых на ТЭС.	
Тема 2.5. Схемы электрических соединений ТЭС	**Содержание**	**6/4**
	1.Виды, назначение и основные требования к электрическим схемам электроустановок. Деление потребителей на категории по степени надежности.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическое занятие №4. Определение элементов электрических схем ТЭС по таблицам условных и графических обозначений	
	Практическое занятие №5.Изучение схем электрических соединений ТЭС.	
Тема 2.6. Собственные нужды ТЭС.	**Содержание**	**6/4**
	1. Назначение системы собственных нужд электростанций. Потребители собственных нужд на ТЭС, их классификация. Способы присоединения рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Практическое занятие №6. Изучение схем собственных нужд ТЭС.	
	Практическое занятие №7 Выбор и обоснование электрических схем РУ различных напряжений на ТЭС.	
Тема 2.7. Конструкции распределительных устройств	**Содержание**	**4/2**
	1. Виды распределительных устройств (РУ). Требования к конструкциям распределительных устройств различных видов.	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	Практическое занятие №8 Построение конструктивных схем ОРУ и ЗРУ ТЭС.	
Тема 2.8. Релейная защита и автоматика.	**Содержание**	**2**
	1. Повреждения и анормальные режимы работы в электроэнергетических системах. Общие принципы выполнения релейной защиты. Общие сведения о релейной защите.	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2: 1. Изучение различных типов силовых трансформаторов, применяемых на ТЭС по справочникам и каталогам. 2. Разработать схемы с различными образцами заземляющих устройств. 3. Классифицировать потребителей собственных нужд на ТЭС, их характеристика 4. Виды распределительных устройств		**2**
Раздел 3. Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях		**262/70**
МДК 02.01. Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях		**262/70**
Тема 3.1. Водный режим тепловых электрических станций	**Содержание**	**22/10**
	1. Цели и задачи водоподготовки. Обращение воды в рабочем цикле тепловой электростанции.	2
	2. Показатели качества воды и способы их определения	2
	3. Очистка воды методом осаждения. Эксплуатация механических фильтров.	2
	4-5. Безреагентные методы подготовки воды. Термическое обессоливание. Принцип работы испарительных установок.	4
	6. Сточные воды ТЭС. Источники попадания загрязнения в сточные воды ТЭС. Влияние сточных вод ТЭС на природные водоемы. Мероприятия по уменьшению сбросов ТЭС в водоемы.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10**
	1. Лабораторное занятие №1 Проведение опытного известкования воды по эффекту осаждения и изменению качества воды	**2**
	2. Лабораторное занятие №2 Проведение коагуляции природной воды. Определение эффекта коагуляции по эффекту прозрачности.	2
	3. Практическое занятие №1. Устройство и эксплуатация механических осветлительных фильтров.	2
	4. Практическое занятие №2. Определение количества примесей поступающих в питательную воду от разных источников. Меры по снижению количества поступающих примесей.	2

	5. Практическое занятие №3. Методика контроля состояния трубок сетевых подогревателей для определения присосов по содержанию натрия.	2
Тема 3.2. Тепловые процессы в паровой турбине и ее принципиальное устройство	**Содержание**	**48/14**
	1. Производство электроэнергии и тепла на ТЭС.	2
	2. Тепловые циклы паротурбинных установок. Основные понятия о ПТУ.	2
	3-4. Способы повышения КПД паротурбинной установки (ПТУ).	4
	5. Способы повышения термического КПД цикла.	2
	6. ВлияниеP_0, t_0, $P_К$ на кпд ТЭС.	2
	7-8. Тепловой цикл с комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии. Тепловые циклы атомных электростанций.	4
	9-10. Классификация и условные обозначения паровых турбин. Особенности конденсационных и теплофикационных турбин.	4
	11-12. Турбинная ступень. Преобразование энергии в турбинной ступени. Усилия, действующие на рабочие лопатки. Потери энергии при обтекании турбинных решеток. Парциальный подвод пара.	4
	13-14. H – S диаграмма расширения пара в турбинных ступенях. Потери.	4
	15. Расход пара на турбину. Предельная мощность однопоточной турбины.	2
	16. Многоступенчатые паровые турбины.	2
	17. Осевые усилия и способы их уравновешивания	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**14**
	1. Практическое занятие №1. Изучение способов повышения КПД паротурбинной установки	2
	2. Практическое занятие №2. Способы повышения термического КПД цикла.	2
	3-4. Практическое занятие №3-4. Изучение процессов преобразования энергии в турбинной ступени. Потерь энергии при обтекании турбинных решеток	4
	5-6. Практическое занятие №5-6. Построение процесса расширения пара в H – S - диаграмме по индивидуальному заданию.	4
	7. Практическое занятие №7. Расчёт теплоперепада в ЦВД, ЦСД и ЦНД турбины по индивидуальному заданию.	2
Тема 3.3. Конструкция деталей и узлов паровой турбины.	**Содержание**	**36/12**
	1-3. Особенности устройств и конструкции узлов и элементов турбин.	6
	4. Статор. Назначение и конструкция цилиндров турбины.	2
	5. Роторы турбины, конструкции и условия работы	2
	6. Конструкция рабочих турбинных лопаток.	2

	7. Условия работы и влияние их на конструкции рабочих лопаток.	2
	8. Соединительные муфты, назначение, конструкции	2
	9. Валоповоротное устройство, его назначение и конструкция.	2
	10. Уплотнения. Конструкции и установка концевых уплотнений. Схемы уплотнений.	2
	11-12. Подшипники. Назначение подшипников паровых турбин. Конструкция опорных и упорных подшипников.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12**
	1. Практическое занятие №1. Изучение конструкции корпусов турбины.	2
	2. Практическое занятие №2. Изучение конструкции роторов турбины.	2
	3. Практическое занятие №3.Изучение конструкции крепления рабочих лопаток к ротору турбины.	2
	4. Лабораторное занятие №1. Изучение конструкций рабочих турбинных лопаток на реальных моделях лопаток.	2
	5. Лабораторное занятие №2. Изучение конструкций опорных и упорных подшипников на реальных моделях подшипников.	2
	6. Практическое занятие №4. Изучение конструкций соединительных по чертежам и фотографиям муфт.	2
Тема 3.4. Конструкции паровых турбин для тепловых электростанций.	**Содержание.**	**60/8**
	1-3. Конструкция турбины К-210-130 на примере Шатурской ГРЭС.	6
	4.Конструкция соединительных муфт и подшипников турбины К-210-130 на примере Шатурской ГРЭС.	2
	5.Конструкция турбины Т-295/330-240.	2
	6-7. Особенности турбинных установок АЭС	4
	8-9.Системы регулирования конденсационных паровых турбин. Назначение, структура. Регулятор частоты вращения.	4
	10.Классификация режимов работы турбинных установок	2
	11.Контрольная работа	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**
	1.Практическая работа № 1 Изучение конструкции проточной части турбины К-210-130 по чертежам и макетам.	2
	2.Практическая работа № 2 Изучение конструкции турбины К-210-130 по чертежам и макетам.	2
	3.Практическая работа № 3 Изучение конструкции соединительных муфт и подшипников турбины К-210-130.	2

	4.Лабораторная работа № 1 Определение расхода пара на конденсационную турбину с промежуточным перегревом пара	2
Курсовая работа на тему: Тепловой расчет ЦВД, обслуживание и эксплуатация паровой турбины по индивидуальному заданию.	**Содержание.**	**30**
	1.Тема курсовой работы. Содержание. Порядок выполнения.	2
	2.Исходные данные. Заполнение задания на курсовую работу.	2
	3.Описание конструкции паровой турбины К-210-130.	2
	4.Составление принципиальной тепловой схемы энергоблока с турбиной К-210-130.	2
	5.Построение процесса расширения пара в турбине H – S -диаграмме.	2
	6.Тепловой расчет регулирующей ступени.	2
	7.Расчёт теплоперепада в ЦСД и ЦНД турбины.	2
	8.Расчет первой нерегулируемой ступени.	2
	9.Расчёт характерных ступеней ЦВД турбины.	2
	10.Расчет последней ступени ЦВД.	2
	11.Определение числа нерегулируемых ступеней.	2
	12.Составление сводной таблицы расчётов	2
	13-14.Спецзадание по обслуживанию и эксплуатации паровой турбины.	4
	15.Оформление курсовой работы. Проверка оформления курсовой работы.	2
Тема 3.5. Системы, маслоснабжения и защиты паровых турбин.	**Содержание.**	**22/10**
	1-2.Маслоснабжение. Масляные баки, маслоохладители. Вентиляция масляной системы	4
	3.Маслонасосы систем маслоснабжения.	2
	4.Схемы маслоснабжения мощных паровых турбин	2
	5.Автоматические системы защиты турбины	2
	6.Схемы автоматических защит паровых турбин	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**10**
	1.Практическое занятие № 1 Изучение функций маслобака систем маслоснабжения ПТУ.	2
	2.Практическая работа № 2 Изучение назначения маслонасосов систем маслоснабжения и их технического обслуживания	2
	3.Практическая работа № 3 Изучение конкретных схем маслоснабжения паровых турбин	2
	4.Практическая работа № 4 Изучение конкретных схем защит паровых турбин: защита от недопустимого повышения числа оборотов ротора.	2

	5.Практическая работа № 5 Изучение конкретных схем защит паровых турбин: защита от недопустимого осевого сдвига ротора паровой турбины	2
Тема 3.6. Вспомогательное оборудование паротурбинной установки.	**Содержание.**	**20/4**
	1-2. Регенеративные подогреватели и схемы их включения в тепловую схему ТЭС.	4
	3.Материалы и конструкции ПВД и ПНД.	2
	4.Неполадки и аварийные ситуации с ПВД.	2
	5-7.Конденсационные установки паровых турбин, Назначение и конструкция.	6
	8.Эксплуатация конденсатной установки и контроль за её работой.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**
	1.Практическая работа № 1 Изучение назначения и принципа работы конденсационной установки	
	2.Практическая работа № 2 Изучение конструкции конденсаторов и эжекторов по чертежам и плакатам.	
Тема 3.7. Эксплуатация и обслуживание паровых турбин и паротурбинных установок	**Содержание.**	**32/6**
	1. Работа турбины при отклонении параметров свежего пара и пара промперегрева от номинальных. Работа турбины при переменном давлении в конденсаторе.	2
	2. Снижение нагрузки и останов. Останов турбины в горячий резерв. Выбег ротора. Остановка турбины с расхолаживанием.	2
	3. Вибрация турбоагрегата и её последствия. Нормы вибрации турбоагрегатов.	2
	4-6.Обслуживание паровой турбины при нормальной работе.	6
	7.Отложения в турбинах и борьба с ними.	2
	8-10.Аварийные остановы турбоагрегата	6
	11.Классификация пусков и основной принцип их проведения.	2
	12.Пуск турбины на холостой ход, нагружение турбины, контроль за её работой и действия персонала.	2
	13.Эксплуатация регенеративной установки и контроль за её работой.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**
	1.Практическая работа № 1 Аварийная остановка турбоагрегата при повреждениях корпусов и нарушении плотности фланцевых разъемов.	
	2.Практическая работа № 2 Описание действий персонала при аварийном остановке ПТУ, при попадании в турбину воды, авариях лопаток, при проверке систем защиты и регулирования.	

	3.Практическая работа № 3 Эксплуатация регенеративной установки и контроль за её работой.	
Тема 3.8. Газотурбинные и парогазовые установки для энергоблоков.	**Содержание.**	**16/6**
	1.Основные элементы газотурбинных установок (ГТУ).	2
	2.Особенности работы и обслуживания ГТУ.	2
	3.Парогазовые установки (ПГУ). Основные элементы ПГУ.	2
	4.ПГУ 400 на примере действующей ГРЭС.	2
	5.ПГУ 450Т на примере действующей ТЭЦ.	2
	6.Дифференцированный зачет	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**
	1.Практическая работа № 1 Изучение режимов пуска, останова и обслуживания ГТУ.	2
	2.Практическая работа № 2 Изучение работы ПГУ на примере Шатурской ГРЭС.	4
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3		**4**
1.Схемы автоматических защит паровых турбин.		2
2.Особенности турбинных установок АЭС		2
Учебная практика по разделу № 3. Виды работ: 1**.** Вводный инструктаж по технике безопасности, охране труда. 2. Чтение технологических и принципиальных схем турбинного цеха; 2. Ознакомление с действующим оборудование турбинного цеха на примере действующей тепловой электростанции. 3. Составление технологических и полных схем турбинного цеха. Описание паровых турбин и применяемого вспомогательного оборудования. 4. Изучение конструкции проточной части паровых турбин. 5. Изучение конструкции и назначения роторов паровых турбин. 6. Изучение конструкции и назначения соединительных муфт и подшипников паровых турбин. 7. Изучение назначения и принципа работы устройств для предотвращения осевого сдвига роторов паровых турбин 8. Автоматические системы защиты паровых турбин, их устройство и принцип работы.		**36**
Производственная практика по разделу 3. **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.**. Описание энергетического предприятия, ознакомление с организационно-производственной структурой предприятия. Режим работы предприятия. **3**. Приобретение практических навыков обязанностей машиниста-обходчика по турбинному оборудованию котлотурбинного цеха. 4. Форма журнала приемки и сдачи смены. Сроки и виды обходов и осмотров оборудования турбинного цеха. Инструкция по технике безопасности при проведении обходов и осмотров.		**36**

5. Участие в обходе паротурбинного оборудования и заполнение ведомостей. 6. Обслуживание турбины во время работы. 7. Выполнение работ по обслуживанию конденсационной установки. 8. Выполнение работ по обслуживанию маслосистемы паровой турбины. 9. Выполнение работ по обслуживанию насосного оборудования турбинного цеха. 10. Регистрация показаний контрольно-измерительных приборов, контроль за работой автоматических регуляторов и сигнализации. 11. Участие в плановых противоаварийных тренировках. 12. Проверка, настройка и опробование автомата безопасности, реле осевого сдвига ротора, других защит турбоустановки. 13. Участие в управлении работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой.	
Всего	**72**
Курсовая работа. Тематика курсовых работ:	**30**
1. Тепловой расчет цилиндра высокого давления (ЦВД). Расчёт характерных ступеней ЦВД, определение размеров рабочих лопаток проточной части паровой турбины К-210-130 по индивидуальному заданию. **Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовой работе:** Практическое занятие № **1.** Тема курсовой работы. Содержание. Порядок выполнения работы. Практическое занятие № **2**. Исходные данные. Заполнение задания на курсовую работу. Практическое занятие № **3.** Описание конструкции паровой турбины. Практическое занятие № **4.** Составление принципиальной тепловой схемы энергоблока с паровой турбиной К-210-130. Практическое занятие № **5.** Построение процесса расширения пара в паровой турбине по H – S -диаграмме. Практическое занятие № **6.** Тепловой расчет регулирующей ступени паровой турбины. Практическое занятие № **7.** Расчёт теплоперепада в цилиндре среднего давления (ЦСД) и (ЦНД) паровой турбины. Практическое занятие № **8.** Расчет первой нерегулируемой ступени паровой турбины. Практическое занятие № **9.** Расчёт характерных ступеней ЦВД паровой турбины. Практическое занятие № **10.** Расчет последней ступени ЦВД паровой турбины. Практическое занятие № **11.** Определение числа нерегулируемых ступеней паровой турбины. Практическое занятие № **12.** Составление сводной таблицы расчётов паровой турбины. Практическое занятие № **13-14.** Спецзадание по обслуживанию и эксплуатации паровой турбины. Практическое занятие № **15.** Оформление курсовой работы. Проверка оформления курсовой работы.	

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. Демонстрационные схемы, плакаты, дидактические раздаточные материалы.
7. Магнитная доска для демонстрации плакатов и схем.
8. Цветные фотографии современного энергетического оборудования

Лаборатория обслуживания и наладки паротурбинного оборудования тепловых электрических станций (ТЭС) Оснащение:

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
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);
- должностные инструкции машиниста - обходчика турбинного оборудования;
- должностные инструкции слесаря по ремонту паротурбинного оборудования;
- схемы и чертежи паротурбинного оборудования, техническая документация;
- ремонтная документация (технические условия на капитальный ремонт паротурбинного оборудования, перечни типовых работ, технологические карты, дефектные ведомости);
- паспорта оборудования;
- журналы сдачи и приема смены;
- журналы дефектов паротурбинного оборудования;
- наряды-допуски на проведение ремонтных работ на паротурбинном оборудовании;
- инструкции по эксплуатации паротурбинного оборудования;
- комплект инструментов и приспособлений по обслуживанию и ремонту паротурбинного оборудования;
- сварочное оборудование;
- специальная одежда, средства защиты;
-основное и вспомогательное оборудование турбинного цеха;

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания:

1. Паровые и газовые турбоустановки: учебное пособие для техникумов. Яблоков Л.Д., Логинов И.Г. «Издательство НЦ ЭНАС», 2024г

2. Стационарные паровые турбины: издание для студентов энергетических специальностей. Трухний А.Д., Лосев С.М. «Издательство НЦ ЭНАС», 20243г.
3. Стационарные паровые турбины: издание для студентов энергетических специальностей. Трухний А.Д «Издательство НЦ ЭНАС», 2024.
4. Водоподготовка в энергетике: учебное пособие для вузов; А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков Издательство МЭИ 2025.
5. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Справочник. Ривкин С.А, Александров А.А Изд. Академия, 2024.

3.2.2. Основные электронные издания:

1. Учебник Паровые турбины. Трухний А.Д Файл PDF.
2. Учебник по турбинам для СПТУ Файл PDF.
3. Учебник Паровые турбины. А.Г Костюк. Файл PDF.

3.2.3. Дополнительные источники:

1. Действующие инструкции по эксплуатации паротурбинного оборудования тепловых электростанций.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих и компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2. 1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.	Демонстрация навыков чтения технологических и полных схем турбинного цеха.	*Оценка деятельности на практических занятиях и при прохождении практики*
	Выполнение тепловых расчетов и выбор паровых турбин в соответствии с нормами технологического проектирования	*Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Точность изложения последовательности операций по пуску и останову паровых турбин в соответствии с инструкциями.	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Составление и правильное заполнение оперативной документации по обслуживанию ПТУ в соответствии с требованиями ПТЭ.	*Оценка деятельности на практических занятиях и при прохождении практики*
	Точность выбора оптимального режима работы турбины в соответствии графиком нагрузки.	*Оценка результатов выполнения практических заданий и при прохождении практики;*
ПК 2.2 Обеспечивать водный режим тепловой электрической станции.	Правильный выбор водно-химического режима (ВХР) ТЭС в соответствии с качеством исходной сырой воды.	*Оценка результатов выполнения практического задания и при прохождении практики*
	Правильный выбор ВХР ТЭС в соответствии с качеством исходной сырой воды.	*Оценка результатов выполнения практического задания и при прохождении практики;*
ПК. 2.3. Контролировать работу тепловой	Правильный выбор схемы ВПУ (ТЭС) по типу технического водоснабжения и качества исходной сырой воды.	*Оценка результатов выполнения практического задания и при прохождении практики;*
	Демонстрация практических навыков контроля показаний КИП в турбинном цехе	*Наблюдение и анализ деятельности при прохождении практики*

автоматики, КИП в турбинном цехе.	Оптимальный выбор схемы точек замеров контролируемых величин при обслуживании вспомогательного оборудования турбинной установки в соответствии с требованиями ПТЭ.	*Оценка результатов выполнения практического задания и при прохождении практики*
	Быстрота и точность определения показаний КИП в соответствии с типом прибора и местом их расположения на ЩУ.	*Наблюдение и анализ деятельности при прохождении практики*
ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.	Правильность определения значений величин по эксплуатационным характеристикам основного и вспомогательного оборудования	*Оценка результатов выполнения практического задания и при прохождении практики*
	Четкость изложения условий возникновения неполадок и нарушений в работе ПТУ.	*Наблюдение и анализ деятельности при прохождении практики*
	Правильность перечисления типов испытаний систем регулирования турбин.	*Наблюдение и анализ деятельности при прохождении практики*
	Обоснованность выбора способов предупреждения и устранения неисправностей в работе ПТУ.	*Наблюдение и анализ деятельности при прохождении практики*
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 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	Правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач	Анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
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 личностно 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	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соб-	Анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы

жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования	людением правил безопасности труда.	
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 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 представите-лей 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 социо-культурного развития России, готовый работать на их достижение.	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопаснос-ти труда	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за 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 детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	Выполнение работ в соответветсвии с установленными регламентами с соблюде-нием правил безопасности труда	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Точность анализа инноваций в энергетике, использование совре-	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	менных технологий в профессиональной деятельности	
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровфизической подготовленности. ***ЛР 9*** Соблюдающий и пропагандирующий правила ЗОЖ жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных стремительно меняющихся ситуациях	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении ПМ, 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 стереотипы, выдвигать альтернативные варианты действий для выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	Демонстрация владения программными средствами на базе современных средств информационного обмена	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ***ЛР 1*** Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	Эффективность поиска необходимой информации, Использование разных 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

Приложение 1.3. к ОПОП по специальности
13.02.01. Тепловые электрические станции

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 03 Ремонт теплоэнергетического оборудования

для специальности

13.02.01 Тепловые электрические станции

г. Шатура 2026 г.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения профессионального модуля «ПМ 03 Ремонт теплоэнергетического оборудования», в соответствии с разработана в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований на основе федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (№05-592 от 01.03.23г. Рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования):

13.02.01 Тепловые электрические станции

Организация-разработчик: ГБПОУ МО ШЭТ

Разработчики:
Журавлев Геннадий Федорович, преподаватель специальных дисциплин

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции:

Протокол заседания № 01 от «28» августа 2026 г.

Председатель цикловой комиссии  Канашкова М.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **4**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **9**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **23**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **24**

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 *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 личностно 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	Заботящийся 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	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 студент должен:

Иметь практический опыт	- выполнения операций вывода оборудования в ремонт; - организации рабочего места для безопасного выполнения ремонтных работ; - составления и заполнения формуляров на ремонтные работы; - оформления наряда-допуска; - составления ведомости дефектов; - чтения установочных и сборочных чертежей; - сборки и разборки узлов и деталей теплоэнергетического оборудования, центровки деталей и узлов; - применения необходимых инструментов и приспособлений;

	- проверки узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта
уметь	- определять степень и причины износа оборудования; - выбирать методы восстановления оборудования и его узлов; - определять последовательность и содержание ремонтных работ; - рассчитывать и выбирать стропа; - выбирать необходимые инструменты, приспособления и материалы; разрабатывать график ремонтных работ; - определять неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причины и способы предупреждения; - определять потребности в инструменте и материалах при различных видах ремонта; - выбирать технологию ремонта в зависимости от характера дефекта; - контролировать качество выполненных ремонтных работ;
знать	- виды, периодичность ремонта; - нормы простоя оборудования в ремонте; - типовые объемы ремонтных работ; - правила и порядок вывода оборудования в ремонт; - требования к организации рабочего места и безопасности труда при выводе оборудования в ремонт; - схему создания сетевого графика ремонтных работ; - требования нормативно-технической документации по проведению ремонтных работ; - виды аварий и неполадок на теплоэнергетическом оборудовании, их причины; - назначение ревизии оборудования и ее содержание; - способы определения дефектов теплоэнергетического оборудования и его узлов; - способы предупреждения и устранения неисправностей в работе теплоэнергетического оборудования; - технологию и способы ремонта деталей и узлов котельной, турбинной установок и вспомогательного оборудования; - технологию и способы ремонта вращающихся механизмов; - технологию приема оборудования из ремонта; - способы контроля качества выполненных ремонтных работ.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **555**

в том числе в форме практической подготовки **216**

Из них:

на освоение **МДК 03.01** **314** в том числе, дифференцированный зачёт – 2 ч., самостоятельная работа **8** час (курсовая работа – **30)**

на освоение **МДК 03.02** **16**

на практики, в том числе:

учебную - **36**

производственную - 1**80**

Промежуточная аттестация – **3 час**, в том числе:

Консультация **1 ч.,**

экзамен по модулю **- 8 ч.**

2. Структура и содержание профессионального модуля *ПМ. 03 Ремонт теплоэнергетического оборудования*

2.1. Структура профессионального модуля

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 3.1-3.3. ОК 1-11. ЛР 1,2,3,4,9,10,13,14 16,17,18,21	**Раздел 1. Организация ремонта котельной установки.**	**202**		**198**	**44**	**-**	**2**				**4**
ПК 3.1-3.3. ОК 1-11. ЛР 1,2,3,4,9,10,13,14 16,17,18,21	**Раздел 2. Организация ремонта паровых турбин.**	**112**		**108**	**38**	**30**	**2**				**4**
					Всего 82						
ПК 3.1-3.3. ОК 1-11. ЛР 1,2,3,4,9,10,13,14 16,17,18,21	**Раздел 3. Составление технологических карт и изучение технологических схем**	**16**		**16**	**16**						
	Учебная практика	**36**	**36**					**36**			
	Производственная практика (по профилю специальности)	**180**	**180**						**180**		
	Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ)	***8+1=11***		***8***						**1**	
	Всего:	***555***	***216***	***314***	***98***	***30***	***4***	***36***	***180***	***1***	***8***

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 03 Ремонт теплоэнергетического оборудования

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. Организация ремонта котельной установки (3 курс)		**202**
МДК 03.01. Технология ремонта теплоэнергетического оборудования		**198/44**
Тема 1.1. Объекты ремонта теплоэнергетического оборудования	**Содержание**	**8/0**
	1-2. Оборудование ТЭС как, объект ремонта теплоэнергетического оборудования.	4
	3-4. Виды аварий и неполадок на КУ, их причины. Аварии на газопроводах..	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	0
Тема 2.1. Нормативно-техническая документация (НТД) на проведение ремонтных работ парового котла	**Содержание**	**24/4**
	1-2. Термины и определения по ремонту и техническому обслуживанию парового котла. Объемы типовых ремонтных работ при капремонте КУ.	4
	3-4. Основные сведения о системе планирования. Назначение ревизии оборудования и ее содержание.	4
	5. Виды ремонтных работ. Крепление болтами.	2
	6. Виды ремонтных работ. Контрольные шпильки. Шплинты и замки.	2
	7-8. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при выводе оборудования в ремонт. Наряд-допуск. Контроль качества выполненных ремонтных работ.	4
	9. Правила и порядок вывода оборудования в ремонт (на примере ПК).	2
	10. Особенности проведения ремонтных работ внутри элементов котельной установки.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**
	1. Практическое занятие №1. Определение периодичности ремонта и норм простоя ПК по НТД.	2
	2. Практическое занятие №2. Изучение способов крепления с помощью болтовых соединений, контрольных шпилек, шплинтов и замков..	2
Тема 2.2. Технология проведения ремонта ПК.	**Содержание**	**44/12**
	1-3. Виды дефектов, проверка состояния поверхностей нагрева. Ремонт поверхностей нагрева без демонтажа, ремонт с заменой. Особенности ремонта экранов, ППлей, ВЭ ПК.	6

	4-5. Ремонт барабанов паровых котлов и внутри барабанных устройств.	4
	6. Схема плаза для изготовления труб заданной конфигурации.	2
	7-8. Ремонт топок. Виды, характер, причины повреждений и дефектов топок. Способы устранения дефектов.	4
	9-10. Повреждения и дефекты каркаса ПК. Конструкционные материалы применяемые для ремонта. Способы ремонта и восстановления.	4
	11. Особенности ремонта газовоздушного тракта прямоточных и барабанных ПК.	2
	12. Ремонт газовоздухоповодов ПК.	2
	13-16. Дефекты трубчатых ВП. Способы контроля плотности ВП. Технические условия на ремонт. Документация на ремонт ТВП.	8
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12**
	1-2. Практическое занятие № 1-2 Изучение видов дефектов и способов проверки состояния поверхностей нагрева.	4
	3. Практическое занятие № 3 Описание последовательности выполнения подготовительных работ для ремонта барабанов ПК и внутритрибарабанных устройств..	2
	4. Практическое занятие № 4 Составление схемы плаза для изготовления труб заданной конфигурации.	2
	5. Практическое занятие № 5 Описание последовательности выполнения работ при ремонте ТВП	2
	6.. Практическое занятие № 6 Последовательность выполнения работ при ремонте каркаса ПК.	2
Тема 2.3 Механизмы, приспособления, инструмент для ремонтных работ.	**Содержание**	**32/8**
	1-3. Измерительный инструмент и правила его использования (с показом учебных видеофильмов).	6
	4. Такелажные работ при ремонте поверхностей нагрева.	2
	5. Выполнение ремонтных работ с применением средств механизации.	2
	6. Такелажные работы при ремонте паровых котлов.	2
	7. Ремонтные работы по подъему грузов вспомогательного оборудования ПК.	2
	8-9. Выполнение такелажных работ с соблюдением правил строповки и подъёма грузов.	4
	10. Выполнение ремонтных работ с применением средств механизации. Выбор грузоподъемных механизмов.	2
	11-12. Выбор и расчет стропов в зависимости от веса поднимаемого груза.	4

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**
	1-3. Лабораторное занятие №1-3. Изучение правил пользования измерительным инструментом при проведении ремонтных работ.	6
	4. Практическое занятие № 1 Изучение последовательности выполнения работ при подъеме грузов при ремонте вспомогательного оборудования.	2
Тема 2.4 Технология ремонта вспомогательного оборудования паровых котлов.	**Содержание**	**90/20**
	1-2. Характерные виды повреждений и дефектов РВП, способы определения. Ремонт ротора, замена нагревательных пластин, ремонт обечайки ротора. Обкатка РВП.	4
	3-4. Виды теплоизоляционных и обмуровочных материалов. Требования к качеству тепловой изоляции. Виды обмуровки ПК. Требования к качеству обмуровки.	4
	5-6. Организация обмуровочных и теплоизоляционных работ. Их механизация.	4
	7. Ремонт гарнитуры котла.	2
	8-11. Виды, характер и причины повреждений и дефектов тягодутьевых машин (ТДМ). Ремонт узлов, замена лопаток..	6
	12. Центровка и балансировка центробежных ТДМ.	2
	13-14. Ремонт систем пылеприготовления и питателей пыли.	4
	15-17. Ремонт шаровой углеразмольной мельницы (ШБМ). Виды повреждений и дефектов.	6
	18-19. Ремонт молотковых углеразмольных мельниц (ММ). Виды повреждений и дефектов.	4
	20. Ремонт шнековых питателей пыли.	2
	21-22. Особенности ремонта золоулавливающих установок различных типов.	4
	23. Ремонт соединительных муфт вращающихся механизмов	2
	24-27. Ремонт арматуры котла.	8
	28-31. Ремонт трубопроводов котельной установки (КУ). Ремонт фланцевых соединений.	8
	32-34. Ремонт опор и подвесок.	6
	35. Дифференцированный зачет для группы	**2**
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**20**
	1. Практическое занятие №1 Описание последовательности выполнения работ при ремонте РВП.	2
	2. Практическое занятие № 2 Последовательность выполнения работ при ремонте ротора и уплотнений РВП. Составление формуляра на ремонт РВП.	2

	3.Практическая работа № 3 Описание последовательности выполнения работ при ремонте гарнитуры ПК.	2
	4. Практическое занятие №4 Описание последовательности выполнения работ при ремонте ТДМ.	2
	5. Практическое занятие №5 Изучение способов центровки и балансировки ТДМ.	2
	6-7. Практическое занятие №6-7. Описание последовательности выполнения работ при ремонте ШБМ.	4
	8. Практическое занятие №8 Составление технологической последовательности ремонта молотковых мельниц (ММ).	2
	9. Практическое занятие №9. Описание последовательности выполнения работ при ремонте трубопроводов и фланцевых соединений.	2
	10. Практическое занятие №11. Описание последовательности выполнения работ при ремонте арматуры.	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 **1.** Описание последовательности выполнения работ при ремонте ТДМ.. **2.** Описание последовательности выполнения работ при ремонте арматуры.		**4**

Раздел 2. Организация ремонта паровых турбин (4 курс).		**108/38**
МДК 03.01. Технология ремонта теплоэнергетического оборудования		
Тема 2.1. Нормативно-техническая документация для проведения ремонтных работ паровых турбин.	**Содержание**	**4/0**
	1. Термины и определения по ремонту и техническому обслуживанию турбинного оборудования ТЭС.	2
	2. Проведение подготовительных работ по ремонту. Требования при организации рабочих мест при ремонтах турбинного оборудования.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**0**
Тема 2.2. Организация ремонта паровых турбин.	**Содержание**	**50/26**
	1-3. Контроль дефектов и ремонт корпусов ПТУ.	6
	4. Контроль дефектов и ремонт ротора.	2
	5. Основные виды вибрации. Балансировка роторов ПТУ.	2
	6. Статическая балансировка ротора.	2
	7. Центровка проточной части турбины. Способы проверки центровки.	2
	8-9. Ремонт соединительных муфт паровых турбин.	4
	10. Ремонт опорных подшипников, проверка зазоров во вкладышах.	2

	11-12. Лопатки паровых турбин. Проверка состояния лопаточного аппарата. Выявление трещин на лопатках и бандажах. Ремонт лопаток с трещинами. Разлопачивание и переоблопачивание лопаток.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**26**
	Содержание	**26**
	1. Практическое занятие № 1. Описание работ для подготовки остановленной турбины к ремонту.	2
	2. Практическое занятие №2. Описание последовательности выполнения разборки и ремонта ПТУ.	2
	3. Практическое занятие №3. Составление документации по ремонту турбины.	2
	4. Практическое занятие №4. Описание порядка разборки, выемки, осмотра и ремонта диафрагм и обойм.	2
	5. Практическое занятие №5. Изучение способов центровки и динамической балансировки ротора	2
	6. Практическое занятие №6. Описание последовательности выполнения работ по динамической балансировке ротора турбины	2
	7. Практическое занятие №7. Составление последовательности ремонта жёстких соединительных муфт.	2
	8. Практическое занятие №8. Составление последовательности ремонта полужёстких соединительных муфт	2
	9. Практическое занятие №9. Составление последовательности выполнения работ при ремонте опорных подшипников.	2
	10. Практическое занятие №10. Описание последовательности выполнения работ по заливке подшипников баббитом, расточка и шабровка подшипников после перезаливки.	2
	11. Практическое занятие №11. Составление последовательности выполнения работ при проверке состояния лопаточного аппарата турбин.	2
	12. Практическое занятие №12. Составление последовательности выполнения работ по выявлению трещин на лопатках и бандажах.	2
	13. Практическое занятие №13. Описание последовательности проверки новых лопаток. Разлопачивание и переоблопачивание лопаток паровых турбин	2
Тема 2.3. Технология ремонта вспомогательного	**Содержание учебного материала.**	**22/12**
	1. Ремонт конденсаторов, чистка трубок конденсатора, повышение плотности конденсаторов, устранение присосов воздуха в вакуумной системе.	2
	2. Ремонт деаэраторов.	2

оборудования паровых турбин.	**3.** Ремонт регенеративных устройств.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**12**
	Содержание	**8**
	1. Практическое занятие №1. Описание ремонтных работ при чистке трубок конденсатора, повышение плотности конденсаторов.	2
	2. Практическое занятие №2. Составление последовательности выполнения работ при ремонте трубок конденсатора.	2
	3. Практическое занятие №3. Составление последовательности выполнения работ по устранению присосов воздуха в вакуумной системе	2
	4. Практическое занятие №4 Составление последовательности выполнения работ при ремонте деаэраторов.	2
	5-6. Практическое занятие №5 Составление последовательности выполнения работ по ремонту ПВД и ПНД.	4
	7-8. Практическое занятие №6. Составление последовательности выполнения работ при ремонте маслоохладителей	4
Курсовая работа на тему: Ремонт теплоэнергетического оборудования тепловых электростанций по индивидуальному заданию.	**Содержание учебного материала.**	**32/30**
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**30**
	1. Практическое занятие №1-2. Получение индивидуального задания по курсовой работе. Подбор материалов для выполнения задания по курсовой работе.	4
	3. Практическое занятие №3. Составление технологической схемы котельной или турбинной установки с определением места и назначения ремонтируемого оборудования по индивидуальному заданию.	2
	4. Практическое занятие №4. Технические и эксплуатационные характеристики оборудования.	2
	5. Практическое занятие №5 Эксплуатация оборудования. Пуск, останов. Аварийные случаи	22
	6. Практическое занятие №6 Основные неисправности, повреждения и дефекты, возникающие при эксплуатации.	2
	7-8. Практическое занятие №7-8 Перечень работ при проведении капитальных и текущих ремонтов.	4
	9. Практическое занятие №9 Подготовительные работы для ремонта оборудования: - вывод оборудования в ремонт; - разборка и ревизия оборудования;	2
	10. Практическое занятие №10 Описание последовательности выполнения ремонтных работ.	2

	11. Практическое занятие №11 Сборка, опробование оборудования после проведения ремонта.	2
	12. Практическое занятие №12 Приемо-сдаточная документация при организации ремонта оборудования.	2
	13. Практическое занятие №13 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ.	2
	14. Практическое занятие №14 Техника безопасности при обслуживании оборудования и выполнении ремонтных работ по индивидуальному заданию.	2
	15. Практическое занятие №15 Оформление курсовой работы.	2
	16. Дифференцированный зачет.	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2. Описание работ для подготовки остановленной турбины к ремонту. Оформление курсовой работы по индивидуальному заданию.		**4**
Раздел 3. Составление технологических карт и изучение технологических схем (4 курс)		**16/16**
МДК 03.02. Составление технологических карт и изучение технологических схем		**16/16**
Тема 3.1 Составление технологических схем тепловых электрических станций и их элементов	**Содержание**	**10/10**
	Практическое занятие № 1 Составление технологических схем теплоэлектроцентралей (ТЭЦ).	2
	2. Практическое занятие № 2. Составление технологических схем паротурбинных установок и их элементов.	2
	3. Практическое занятие № 3. Составление технологических схем элементов котельных установок.	2
	4. Практическое занятие №4. Составление технологической схемы газового хозяйства на примере конкретной ГРЭС.	2
	5. Практическое занятие №5. Составление технологической схемы мазутного хозяйства на примере конкретной ГРЭС.	2
Тема 3.2 Составление технологических карт на ремонт теплоэнергетического оборудования тепловых электрических станций	**Содержание**	**6/6**
	1. Практическое занятие №1. Составление технологической карты по капитальному ремонту дутьевого вентилятора ВДН 32 по индивидуальному заданию.	2
	2. Практическое занятие №2. Составление технологической карты по замене трубок кубов рекуперативного трубчатого воздухоподогревателя по индивидуальному заданию.	2
	3. Практическое занятие №3. Составление технологической карты на ремонт оборудования паротурбинной установки - масляного бака.	2

Учебная практика по разделам № 1,2,3. 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. Участие в следующих видах работ: Выполнение операций вывода оборудования в ремонт; Организация рабочего места для безопасного выполнения ремонтных работ; Определение степени и причин износа оборудования; Составление ведомости дефектов; Чтение установочных и сборочных чертежей; 3. Выбор методов восстановления оборудования и его узлов; Определение последовательности и содержания ремонтных работ; Определение неисправностей в работе теплоэнергетического оборудования, их причины и способы предупреждения; Разработка графика выполнения ремонтных работ; Составление и заполнение формуляров на ремонтные работы; Оформление наряда-допуска; 4. Сборка и разборка узлов и деталей теплоэнергетического оборудования, центровки деталей и узлов; Выбор необходимых инструментов, приспособлений и материалов; Выбор технологии ремонта в зависимости от характера дефектов; 5. Проверка узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта; Контроль качества выполненных ремонтных работ;	**36**
Производственная практика по разделам 1,2. Виды работ: 1. Ознакомление с системой планирования и производства ремонта, его периодичности, порядка вывода оборудования в ремонт, приемки из ремонта на предприятии. 2. Определение приспособлений, инструментов, механизмов и оборудования для конкретного вида ремонтных работ. 3. Ознакомление с системой выполнения ремонтных работ по наряду- допуску. Правила безопасности при выполнении работ по ремонту теплоэнергетического оборудования. 4. Составление и заполнение формуляров на ремонтные работы. 5. Выполнение операций по выводу оборудования в ремонт. 6. Получение навыка определения вида ремонта оборудования котельной, в соответствии с проектом организации ремонта котлов и другого оборудования. 7. Составления ведомости дефектов теплоэнергетического оборудования. .8. Выполнение такелажных работ с применением инструментов, средств малой механизации: лебедок, талей, полиспастов, домкратов. 9. Участие в ремонте оборудования котельного цеха: разборка, очистка, замена деталей, сборка, испытание. 10. Участие в проверке узлов основного и вспомогательного оборудования котельного цеха после различных видов ремонта; 11. Ремонт пароводяного (водоводяного) подогревателя поверхностного типа. 12.Участие в ремонте оборудования турбинного цеха: разборка, замена деталей, центровка, сборка, проведение испытаний после проведения ремонтных работ. 13. Участие в проверке узлов основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха после различных видов ремонта. 14. Стажировка на рабочем месте в качестве слесаря по ремонту теплоэнергетического оборудования.	**180**
Курсовая работа. Тематика курсовых работ: 1. Ремонт корпусов паровых турбин. 2. Ремонт диафрагм и обойм паровых турбин. 3. Ремонт роторов паровых турбин.	

4. Ремонт жестких соединительных муфт паровых турбин. 5. Ремонт полужестких соединительных муфт паровых турбин. 6. Ремонт опорных подшипников паровых турбин. 7. Ремонт лопаток паровых турбин. 8. Ремонт конденсаторов паровых турбин. 9. Ремонт регенеративных ПВД. 10. Ремонт регенеративных ПНД. 11. Ремонт сетевых подогревателей типа ПСВ. 12. Ремонт сетевых подогревателей типа ПСГ. 13. Ремонт маслоохладителей систем маслоснабжения паровых турбин. 14. Ремонт циркуляционных, конденсатных и питательных насосов. 15. Ремонт каркаса парового котла. 16. Ремонт барабана парового котла. 17. Ремонт гарнитуры паровых котлов. 18. Ремонт регенеративных воздухоподогревателей (РВП). 19. Ремонт трубчатых воздухоподогревателей (ТВП). 20. Ремонт дымососов котельных установок. 21. Ремонт дутьевых вентиляторов котельных установок. 22. Ремонт сепараторов систем пылеприготовления. 23. Ремонт циклонов систем пылеприготовления. 24. Ремонт шнековых питателей пыли систем пылеприготовления. 25. Ремонт шаровых барабанных мельниц (ШБМ) систем пылеприготовления. 26. Ремонт молотковых мельниц (ММ) систем пылеприготовления. 27. Ремонт опор, подвесок трубопроводов. **28.** Ремонт арматуры паровых котлов.	
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовой работе: Практическое занятие № **1-2.** Получение индивидуального задания по курсовой работе. Подбор материалов для выполнения задания по курсовой работе. Практическое занятие № **3**. Составление технологической схемы котельной или турбинной установки с определением места и назначения ремонтируемого оборудования по индивидуальному заданию. Практическое занятие № **4.** Технические и эксплуатационные характеристики оборудования. Практическое занятие № **5.** Эксплуатация оборудования. Пуск, останов. Аварийные случаи. Практическое занятие № **6.** Основные неисправности, повреждения и дефекты, возникающие при эксплуатации. Практическое занятие № **7-8.** Перечень работ при проведении капитальных и текущих ремонтов. Практическое занятие № **9.** Подготовительные работы для ремонта оборудования: -вывод оборудования в ремонт; - разборка и ревизия оборудования.	**30**

Практическое занятие № **10.** Описание последовательности выполнения ремонтных работ. Практическое занятие № **11.** Сборка, опробование оборудования после проведения ремонта. Практическое занятие № **12.** Приемо-сдаточная документация при организации ремонта оборудования. Практическое занятие № **13.** Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ. Практическое занятие № **14.** Техника безопасности при обслуживании оборудования и выполнении ремонтных работ по индивидуальному заданию. Практическое занятие № **15.** Оформление курсовой работы.	

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 курсовых работ.
6. Демонстрационные схемы, плакаты, дидактические раздаточные материалы.
7. Магнитная доска для демонстрации плакатов и схем.
8. Цветные фотографии современного энергетического оборудования.

Лаборатория ремонта 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. Измерительный инструмент: линейки, штангенциркули, микрометры.
4. 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 паровой турбины К-210-130.
9. Макет энергоблока с паровым котлом ТМ 104А и паровой турбиной К-210-130.
10. Макет деаэратора энергоблока 200 МВт.
11. Разрез паровой турбины К-210-130, цветная фотография на формате А 1.

Мастерские: Слесарно-механическая мастерская.

Оборудование: - фрезерный станок, токарный станок, настольно-сверлильный станок, наждачный станок;
- тиски;
- набор слесарных и измерительных инструментов по количеству обучающихся;
- приспособления для правки и рихтовки;
- заготовки для выполнения слесарных работы;
- набор плакатов.
- демонстрационный набор оборудования различных видов сварки, контроля и подготовки материалов;

Сварочные посты:
- стол сварщика с вентилятором 1090х850х1690;
- набор средств защиты для сварщика;
-расходный материал.

Рабочие места из расчета проведения занятий с обучающимися в количестве не более 15 человек в одной подгруппе, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека, не менее 4 сварочных постов.

Оснащение базы практики.

Оборудование рабочих мест на производственной практике:
- положение о планово-предупредительном ремонте оборудования (ППР);
- правила технической эксплуатации (ПТЭ) и техники безопасности (ПТБ);
- должностные инструкции слесаря по ремонту теплоэнергетического оборудования;
- должностные инструкции слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования;
- планирующая документация (сетевые графики ремонта, графики ремонта);

- рабочие чертежи оборудования, техническая документация;
- ремонтная документация (технические условия на капитальный ремонт, перечни типовых работ, технологические карты, дефектные ведомости);
- паспорт оборудования;
- ГОСТ-ы, ОСТ-ы, СНиП-ы по ремонту оборудования;
- сменные журналы выявленных дефектов;
- ремонтные журналы;
- акты на сдачу и выдачу оборудования в капитальный ремонт;
- журнал учета установки и снятия заглушек;
- наряды-допуски на проведение ремонтных работ;
- инструкции по эксплуатации подъемно-транспортного оборудования;
- лебедки, тали, полиспасты, домкраты;
- трубогибы;
- шлифовальные машинки;
- комплект слесарных инструментов и приспособлений;
- сварочное оборудование;
- расходный материал, специальная одежда, средства защиты;
-основное и вспомогательное оборудование котельного и турбинного

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания:

1. Ремонт паровых турбин: – учебное пособие под ред. Ю.М. Бродова, В.Н.Родина Е.: УПИ, 2024.
2. Котельные установки. Эксплуатация котлов: практическое пособие для операторов котельной. В.М.Тарасюк. М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2025г.
3. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Ящура, А.И. «Издательство НЦ ЭНАС», 2025.
4. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей. Боровков В.М. Изд. Академия, 2024г.
5. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов. Боровков В.М. Изд. Академия, 2025.
6. Тепловые электрические станции. Стерман Л.С, Лавыгин В.М, Тишин С.Г. Издательство МЭИ 2025г
7. Тепловые электрические станции – учебное пособие. Гиршфельд В.Я., Морозов ГН. Энергоатомиздат 2024.
8. Котельные установки электростанций. Учебник. Резников М.И., Липов ЮМ Издательский центр «Академия» 2025.

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.
4. Учебник. Молочек А.Д Ремонт паровых турбин. Файл PDF 2024г

3.2.3. Дополнительные источники:

1. Действующие инструкции по эксплуатации основного и общестанционного оборудования тепловых электростанций 2026г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных, общих компетенций и личностных результатов формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования	Полнота и точность определения последовательности и выполнения операций по выводу оборудования в ремонт в соответствии с нормативно – технической документацией (НТД)	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Правильность оформления наряда-допуска и грамотность при составлении и заполнении формуляров на ремонтные работы.	*Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Обоснованность выбора вида и периодичности ремонта теплоэнергетического оборудования в соответствии с проектом организации ремонта.	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Организация рабочего места для выполнения ремонтных работ в соответствии с требованиями техники безопасности.	*Оценка деятельности на практических занятиях и при прохождении практики*
	Обоснованность выбора методов восстановления оборудования и его узлов.	*Оценка результатов выполнения практических заданий;*
	Полнота и точность подбора инструментов, приспособлений, материалов для проведения ремонтных работ	*Оценка правильности выполнения практического занятия*
	Демонстрация навыков чтения установочных и сборочных чертежей	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Организация рабочего места для выполнения ремонтных работ в соответствии с требованиями техники безопасности.	*Оценка деятельности на практических занятиях и при прохождении практики*
ПК 1.2. Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования	Составление ведомости дефектов оборудования в соответствии с требованиями НТД	*Оценка правильности выполнения практического занятия*

	Правильное проведение анализа степени и причины износа оборудования	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Демонстрация практических навыков в определении неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причин и способов предупреждения.	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
ПК 1.3. Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения	Демонстрация навыков и обоснованность применения необходимых инструментов и приспособлений при ремонте теплоэнергетического оборудования.	*Наблюдение и анализ деятельности при прохождении практики*
	Правильная последовательность действий при сборке и разборке узлов и деталей теплоэнергетического оборудования.	*Оценка действий на практических занятиях и при прохождении практики*
	Правильное выполнение проверки узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта.	*Наблюдение и анализ деятельности при прохождении практики*
	Точность и правильное выполнение ремонта деталей и узлов теплоэнергетического оборудования.	*Наблюдение за деятельностью обучающихся 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 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	Правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач	Анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы

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 личностно 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 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	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.		
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 детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
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 пропа-гандирующий правила здоро-вого и безопасного образа жиз-ни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависи-мости от	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, с личностной самооценкой контроля уровня	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

алкоголя, табака, пси-хоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях	физической подготовленности	
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 для выработки новых алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	Демонстрация владения программными средствами на базе современных средств информационного обмена	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях
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, гиб-ко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, мотивированный к освоению 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

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

Приложение 1.4.
к ОПОП по специальности
13.02.01. Тепловые электрические станции

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Шатура

2026

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения профессионального модуля «ПМ.04 Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управления им», в соответствии с разработана в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований на основе федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (№05-592 от 01.03.23г. Рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования):

13.02.01 Тепловые электрические станции

Разработчики:

Журавлёв Г.Ф., *преподаватель специальных дисциплин;*

Лихачёв Е.Ю., *преподаватель специальных дисциплин.*

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции:

Протокол заседания № 01 от «28» августа 2026 г.

Председатель цикловой комиссии  Канашкова М.П.

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.	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.
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.

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.
ПК 5.1	Определять необходимые показатели (индикаторы, KPI) для решения управленческих задач

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; - определять необходимые показатели (индикаторы, KPI) для решения прикладных задач и оценки результатов деятельности; - выполнять первичную обработку и преобразование данных (фильтрация, сортировка, группировка, кодирование, простая очистка). - рассчитывать и интерпретировать базовые статистические показатели (среднее, медиана, минимум, максимум, простые показатели вариации). - подготавливать аналитические отчёты и краткие пояснительные записки по результатам анализа данных. - формулировать аналитические задачи на основе запросов руководителей, заказчиков, внутренних регламентов
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; -типы аналитики (описательная, диагностическая, предиктивная, прескриптивная) и их роль в поддержке управленческих решений. -основы организации и хранения данных (табличные структуры, базовые представления о базах данных и хранилищах данных). -основные статистические показатели и их смысл в контексте анализа социально-экономических, производственных и иных процессов. -требования к структуре и содержанию аналитических отчётов, правила представления выводов и рекомендаций. - общие подходы к постановке задач аналитики: формулировка цели, определение критериев и ограничений, согласование с заинтересованными сторонами.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
Всего часов **365**

Из них:
на освоение МДК 04.01 72 ч. *в том числе, самостоятельная работа* **4** *час*
на освоение МДК - 04.02 – 72 ч.
на освоение МДК - 04.03 – 68 ч.(включая курсовой проект 20 ч.)

на практики, в том числе:
учебную - **36**
производственную - **108**
Промежуточная аттестация – **9 часов**, в том числе:
консультации **1 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*						
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Промежуточная аттестация.	Учебная	Производственная		
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**	**72**		**68**	**20**						**4**
ПК 4.1 - 4.2 ОК 1 - 11	**Раздел II. Технико-экономические показатели ТЭС**	**72**		**72**	**20**						
ПК 5.1. ОК 02	**Раздел III Введение в интеллектуальную обработку данных и бизнес-аналитику**	**68**		**68**	**14**	**20**		-	-		
	Учебная практика	**36**	**36**					**36**			
	Производственная практика (по профилю специальности)	**108**	**108**						**108**		
	Промежуточная аттестация (консультация и экзамен по ПМ)	**8+1=9**					***8***			**1**	
	Всего:	***365***	***144***	***208***	***60***	***20***	***8***	***36***	***108***	***1***	***4***

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		
МДК 04.01. Основы контроля технологических процессов и управления ими		**72/20**
Тема 1.1. Технологический процесс производства тепловой энергии на ТЭС	**Содержание**	**18|4**
	1-2. Основные требования к работе ТЭС.	4
	3. Технологическая схема тепловой электрической станции.	2
	4. Потребители электрической энергии. Графики электрической и тепловой нагрузок ТЭС. ***$К_{МАХ}$, $К_{У}$, $Т_{У}$.***	2
	5. Определение энергетических показателей ТЭС.	2
	6. Показатели, характеризующие надежность работы оборудования ТЭС.	2
	7. Способы расширения действующих электростанций турбоустановками высоких параметров. Схемы топливного, пароводяного и газовоздушного трактов ТЭС.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**
	Содержание	**4**

	1. Практическое занятие №1.Изучение технологических схем производства тепловой и электрической энергии на разных типах ТЭС. Топливного, пароводяного и газовоздушного трактов ТЭС.	2
	2. Лабораторное занятие №1. Составление оптимальных схем вторичного промежуточного перегрева для КЭС и ТЭЦ	2
Тема 1.2. Элементы технологических схем ТЭС	**Содержание**	**16/6**
	1. Элементы технологических схем ТЭС. Регенеративные подогреватели и схемы их включения.	2
	2. Испарительные установки и схемы их включения, схемы восполнения потерь пара и конденсата на ТЭС.	2
	4. Типы деаэраторов и схемы их включения.	2
	5. Потери пара и конденсата на ТЭС. Баланс пара и воды на тепловой электростанции.	2
	6. Расширители непрерывной продувки. РОУ. Питательные установки. Типы приводов питательных насосов.	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Содержание	**6**
	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
Тема 1.3 Теплоэлектроцентрали и тепловые сети	**Содержание**	**26/6**
	1. ТЭЦ и тепловые сети. Потребители тепловой нагрузки, графики нагрузки.	2
	2. Схемы отпуска тепла с паром. Схемы отпуска тепла с горячей водой.	2
	3. Регулирование отпуска тепла с ТЭЦ, к-т теплофикации.	2
	4. Схемы присоединения отопительной нагрузки и нагрузки ГВС.	2
	5. Выбор сетевых подогревательных установок.	2
	6. Системы теплоснабжения, их состав и классификация.	2
	7. Когенерация. Принципиальные тепловые схемы отопительных и промышленных ТЭЦ.	2
	8 Принципиальная схема теплоэлектроцентрали с турбинами типов ПТ, Р и Т. Полные тепловые схемы ТЭЦ.	4
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**
	Содержание	**6**
	1. Практическое занятие №1. Составление принципиальной тепловой схемы отопительной ТЭЦ с турбинами Т.	2
	2. Практическое занятие №*2*. Составление принципиальной тепловой схемы ТЭЦ с	2

	турбинами типа ПТ.	
	4. Практическое занятие №4. Расчёт нагрузки внешних потребителей на III режима мах-зимний, средне-отопительный, летний.	2
Тема 1.4 *А* Принципиальные тепловые схемы современных энергоблоков.	**Содержание учебного материала**	**6/4**
	1. Механизмы собственных нужд ТЭС. Потребители СН. Принципиальные тепловые схемы современных энергоблоков	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
	Содержание	**4**
	1. Практическое занятие №3. Изучение принципиальной тепловой схемы энергоблока Т-250-240.и К-500-240 КЭС.	2
	2. Практическое занятие №6. Изучение принципиальной тепловой схемы энергоблока с	2

	К-800-240 КЭС и К-1200-240 КЭС.	
Дифференцированный зачет		**2**
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1. Оптимизация промперегрева. Параметры и схемы промперегрева. Испарительные установки и схемы их включения. Конденсационные установки паровых турбин.		**4**
МДК 04.02. Технико-экономические показатели на ТЭС		**72/20**
Тема 2.1 Основные понятия и элементы мехатронных	Содержание учебного материала:	**6/0**
	Понятие мехатронной системы	
	Основные элементы системы: состав, назначение, связи	

систем		
Тема 2.2 Соединитель-ные линии	**Содержание учебного материала:**	**4/0**
	Электрические и трубные проводки: классификация, назначение, параметры.	
Тема 2.3 Первичные преобразователи и изме-рительные 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.	
	Практические занятия:	**10**
	ЛР№1: Выбор комплекта приборов для измерения температуры	
	ЛР№2: Выбор комплекта приборов для измерения давления	
	ЛР№3: Выбор комплекта приборов для измерения Расход	
Тема 2.4 Вторичные приборы, ПЛК и ин-формационные системы	Содержание учебного материала:	**12/10**
	Вторичные приборы. ПЛК и информационные системы.	
	Практические занятия:	**10**
	ЛР№3: Выбор комплекта приборов для измерения Расход	
	ЛР№4: Выбор комплекта приборов для измерения Уровня	
	ЛР№5: Подбор датчиков по параметрам.	

Тема 2.5 Элементы управления. индикации. коммутации и защиты	Элементы управления. Индикации. Коммутации и защиты.	**4**
Тема 2.6	Содержание учебного материала:	**4**
Электронные усилители	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**
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.		**36**

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.		
МДК 04.03 Интеллектуальная обработка данных и бизнес-аналитика		**68/34**
Тема	**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
Раздел 1. Введение в интеллектуальную обработку данных и бизнес-аналитику		**6/2**
Тема 1.1. Понятие данных, информации и знаний	**Содержание учебного материала:** Роль данных в современной экономике, понятия «данные», «информация», «знания», жизненный цикл данных, виды данных (структурированные, неструктурированные, полуструктурированные), источники данных в организациях.	2
	В том числе лабораторных и практических занятий:	2/2
	Практическое занятие №1. Идентификация источников данных в выбранной отрасли, обсуждение примеров задач аналитики в разных сферах (образование, производство, услуги, государственное управление)	2
Тема 1.2. Основы бизнес-аналитики и аналитических систем	**Содержание учебного материала:** Бизнес-аналитика как область деятельности, типы аналитики (описательная, диагностическая, предиктивная, прескриптивная), роль аналитика в организации, обзор типов аналитических систем (BI-системы, системы поддержки принятия решений).	2
Раздел 2. Основы работы с данными (16 часов)		**12/4**
Тема 2.1. Представление и форматы данных	**Содержание учебного материала:** Табличные данные, базы данных, файлы CSV, JSON, XML; ключевые понятия: поля, записи, атрибуты, идентификаторы; понятия качества данных (полнота, точность, актуальность).	2
	В том числе лабораторных и практических занятий:	1/1
	Практическое занятие №2. Анализ предоставленных файлов с данными, определение структуры и типов данных; описание проблем качества данных.	
Тема 2.2. Сбор и первичная обработка	**Содержание учебного материала:** Источники данных (информационные системы, базы данных, веб-сервисы, опросы), способы	2

данных	сбора; этапы подготовки данных: очистка, фильтрация, нормализация, кодирование категориальных признаков, обработка пропусков и выбросов.	
	В том числе лабораторных и практических занятий:	1/1
	Практическое занятие №3. Выполнение простых операций по очистке и преобразованию данных с использованием табличного редактора или простого инструмента анализа данных .	
Тема 2.3. Хранение и организация данных	**Содержание учебного материала:** Основные принципы хранения данных, реляционная модель, понятия таблицы, связи, ключей; базовые представления о хранилищах данных и витринах данных; различие между оперативными и аналитическими данными.	2
	В том числе лабораторных и практических занятий:	1/1
	Практическое занятие №4. Выполнение простых схем (ER-диаграмм) для учебного примера; обсуждение возможных вариантов организации данных для аналитики в выбранной области.	
Тема 2.4. Основы визуализации данных	**Содержание учебного материала:** Цели визуализации, виды диаграмм (столбчатые, линейные, круговые, диаграммы распределения), принципы наглядного представления информации; типичные ошибки визуализации.	2
	В том числе лабораторных и практических занятий:	1/1
	Практическое занятие №5. Построение простых диаграмм по заданным данным; сравнение разных видов диаграмм для одной и той же информации.	
Раздел 3. Методы описательной аналитики (10 часов)		**10/2**
Тема 3.1. Базовые статистические показатели	**Содержание учебного материала:** Выборка и генеральная совокупность, основные статистические показатели (среднее, медиана, мода, минимум, максимум, диапазон, дисперсия, стандартное отклонение); интерпретация показателей в контексте бизнес-задач	2
Тема 3.2. Анализ взаимосвязей между показателями	**Содержание учебного материала:** Понятие корреляции, корреляционный анализ на качественном уровне; понимание причинно-следственных и корреляционных связей; ограничения и риски некорректной интерпретации	2
Тема 3.3. Аналитические отчёты и сводные таблицы	Назначение аналитических отчётов, принципы построения сводных таблиц, фильтров и группировок; требования к структуре и оформлению отчёта.	2
	В том числе лабораторных и практических занятий:	2/2
	Практическое занятие №6. Создание сводной таблицы по заданным данным; подготовка краткого аналитического отчёта по результатам анализа (описание ситуации, ключевые показатели, выводы).	

Раздел 4. Введение в интеллектуальную обработку данных		**8/2**
Тема 4.1. Понятие интеллектуальной обработки данных	**Содержание учебного материала:** Обзор понятия интеллектуальной обработки данных (data mining, машинное обучение на уровне общих представлений), основные этапы проекта по интеллектуальному анализу данных (постановка задачи, подготовка данных, выбор модели, оценка результатов, внедрение); примеры задач (классификация, кластеризация, прогнозирование).	2
Тема 4.2. Классификация и прогнозирование на уровне концепций	**Содержание учебного материала:** Примеры задач классификации (распределение объектов по категориям), прогнозирования (предсказание значений показателей во времени); различие между обучающими и контролируемыми моделями на уровне интуитивного понимания.	2
Тема 4.3. Группировка и сегментация данных	**Содержание учебного материала:** Понятие кластеризации (группировка объектов по похожим признакам), пример задач сегментации клиентов, товаров, процессов; значение сегментации для принятия управленческих решений.	2
	В том числе лабораторных и практических занятий:	2/2
	Практическое занятие №7. Разбор учебных кейсов (например, принятие решений на основе простых правил, построение прогнозов на основе прошлых значений показателя).	
Раздел 5. Основы бизнес-аналитики для принятия решений		**6/2**
Тема 5.1. Постановка аналитической задачи и требования к данным	**Содержание учебного материала:** Формулирование цели анализа в терминах бизнес-задач; определение ключевых показателей, выбор источников данных; согласование требований к качеству данных.	2
Тема 5.2. Интерпретация результатов анализа и подготовка управленческих решений	**Содержание учебного материала:** Интерпретация результатов аналитики с учётом контекста; понятие гипотез и ограничений анализа; подготовка рекомендаций для заинтересованных сторон (руководителя, заказчика, команды).	2
	В том числе лабораторных и практических занятий:	2/2
	Практическое занятие №12. Формулирование аналитических задач на основе учебных или реальных примеров из разных специальностей (топливно-энергетическое производство	
Раздел 6. Отраслевые кейсы интеллектуальной обработки данных и бизнес-аналитики		**6/2**
Тема 6.1 Отраслевые кейсы	Рассмотрение типичных профессиональных ситуаций в энергетике, показу роли данных и аналитики в принятии решений, разбор структуры отраслевого кейса (описание ситуации, данные, постановка задачи, ограничения, ожидаемые результаты).	2
	В том числе лабораторных и практических занятий:	4/4
	Практическое занятие №14. Индивидуальная или групповая работа по решению профессиональной задачи.	4

Курсовой проект (работа) Применение методов интеллектуальной обработки данных и бизнес-аналитики для решения типовой профессиональной задачи по профилю подготовки	**20/20**
Форма промежуточной аттестации - защита индивидуального курсового проекта	
Примерная тематика курсовых проектов (работ): 1. Разработка интерактивной аналитической панели для мониторинга ключевых показателей эффективности организации. 2. Проектирование и построение сводной аналитической отчетности по результатам деятельности предприятия. 3. Бизнес-анализ и визуализация данных для оптимизации логистических процессов и цепочек поставок. 4. Анализ и визуализация маркетинговых метрик в сфере электронной коммерции. 5. Разработка и реализация сквозного процесса очистки и первичной подготовки разнородных данных. 6. Проектирование логической структуры витрины данных для задач прикладной аналитики. 7. Автоматизация процесса сбора и консолидации данных из различных источников. 8. Сравнительный анализ и оптимизация структур хранения данных при выполнении аналитических запросов. 9. Статистический анализ и выявление взаимосвязей социально-экономических показателей развития региона. 10. Применение методов интеллектуального анализа данных для сегментации и профилирования клиентов. 11. Разработка аналитической модели классификации объектов в выбранной предметной области. 12. Анализ временных рядов и краткосрочное прогнозирование объемов спроса на товары и услуги. 13. Аналитическое исследование факторов текучести кадров методами описательной статистики. 14. Анализ данных датчиков автоматизированных систем управления в промышленности. 15. Интеллектуальная обработка данных мониторинга в сфере беспилотных авиационных систем. 16. Разработка аналитического решения для оценки показателей в секторе сбережения здоровья. 17. Бизнес-анализ эффективности продаж розничного торгового предприятия. 18. Построение аналитических отчетов для оценки рисков снижения качества данных в информационных системах. 19. Визуализация и анализ операционных показателей эффективности работы складского комплекса. 20. Исследование взаимосвязи между затратами на рекламу и финансовыми результатами бизнеса. 21. Применение методов дескриптивной аналитики для исследования структуры затрат предприятия. 22. Разработка системы метрик и дашборда для оценки эффективности работы службы технической поддержки. 23. Анализ и прогнозирование объемов потребления ресурсов на основе исторических данных. 24. Выявление аномалий и выбросов в массивах данных методами статистического анализа. 25. Аналитическая обработка результатов опросов и анкетирования для оценки лояльности клиентов. 26. Интеллектуальный анализ структуры ассортимента и оптимизация товарных запасов компании. 27. Проектирование модели оценки и выбора поставщиков на основе многокритериального анализа данных. 28. Анализ открытых данных для оптимизации маршрутов городского общественного транспорта. 29. Разработка аналитических представлений для мониторинга финансовой устойчивости организации.	

30. Статистическая оценка влияния внутренних регламентов на производительность труда сотрудников.	
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 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.	**108**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет – учебная аудитория № 405. 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. Разрез паровой турбины К 210-130, цветная фотография на формате А 0.
10. Тепловая схема энергоблоков с паровой турбиной К-210-130, К-300-240.
11. 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 2023.

2. Тепловые электрические станции – учебное пособие. Гиршфельд В.Я., Морозов ГН. Энергоатомиздат 2024.
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» 2023.
6. Пуск и наладка энергоблоков. Жгулёв Г.В. Издательский центр «Академия» 2024.
7. Котёл – утилизатор парогазовой установки. Основы устройства и эксплуатация. Гуревич А.М. Проект SMI ENERGЧ США 2023.
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.	*Оценка результатов выполнения практических заданий*
	Точность и правильность определения параметров и объема производства тепловой энергии по показаниям контрольно-измерительных приборов.	*Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике*
	Быстрота и точность регулировки параметров производства тепловой	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике*

	энергии в соответствии с графиком тепловой нагрузки.	
	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование.	*Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за 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 цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвига-ть альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	Правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач	Анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию инфор-мации, 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 личностно 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	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда.	Анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы

непрерывного образования		
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ***ЛР 13*** Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, дости-гать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудни-чать для их достижения в профессиональной деятельности	Скорость адаптации при взаимодействии с коллегами, преподавателями в ходе обучения	Наблюдение за деятельно-стью обучающегося в про-цессе проведения практических работ, в нестандартных ситуациях
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей социально-го 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.	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающе-гося в процессе освоения об-разовательной программы
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей,	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающе-гося в процессе освоения об-разовательной программы

применять стандарты антикорруп-ционного 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 детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	правил безопасности труда	
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 здоро-вья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. ***ЛР 9*** Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, с личностной самооценкой контроля уровня физической	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

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	подготовленности	
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ***ЛР 16*** Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдви-гать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	Демонстрация владения программными средствами на базе современных средств информационного обмена	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ***ЛР 1*** Осознающий себя гражданином и защитником великой страны	Эффективность поиска необходи-мой информации, использование различных ис-точников, включая электронные	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающе-гося в процессе освоения об-разовательной программы
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональ-ной сфере. **ЛР 21** Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появле-ние новых форм трудовой деятельности, готовый к их	Точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающе-гося в процессе освоения об-разовательной программы

освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты труда, либо иные схожие характеристики.		

Приложение 1.5. к ОПОП по специальности
13.02.01. Тепловые электрические станции

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 05 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕКТИВОМ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

для специальности
13.02.01 Тепловые электрические станции

Шатура 2026 г.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения профессионального модуля «ПМ. 05 ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕКТИВОМ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ», в соответствии с разработана в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований на основе федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (№05-592 от 01.03.23г. Рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования):
13.02.01 Тепловые электрические станции

Организация-разработчик: ГБПОУ МО « ШЭТ»

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции:

Протокол заседания № 01 от «28» августа 2026 г.

Председатель цикловой комиссии  Канашкова М.П.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО .МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И РАБОЧЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Организация и управление коллективом исполнителей

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Организация и управление производственным подразделением и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)
ЛР4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

ЛР15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР16	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.
ЛР17	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР18	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования
ЛР19	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР20	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения
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 студент должен:

Иметь практический опыт в:	- определения производственных задач коллективу исполнителей; - анализа результатов работы коллектива исполнителей; - прогнозирования результатов принимаемых решений; - проведения инструктажа;
Уметь:	- организовывать работу коллектива исполнителей; - вырабатывать эффективные решения в штатных и внештатных ситуациях; - обеспечивать подготовку работ производственного подразделения в соответствии с технологическим регламентом; - организовывать и проводить мероприятия по защите работающих от негативных воздействий вредных факторов; - осуществлять первоочередные действия при возникновении аварийных ситуаций на производствен-

	ном участке; - проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности.
Знать:	- формы построения взаимоотношений с сотрудниками; - порядок подготовки к работе обслуживающего персонала; - функциональные обязанности должностных лиц энергослужбы предприятий; - мотивации и критерии мотивации труда; - трудовую дисциплину и ее виды, методы обеспечения; - организацию нормирование и оплату труда; - порядок выполнения работ производственным подразделением; - принципы делового общения в коллективе; - основы менеджмента, основы психологии деловых отношений; - виды инструктажей.

1.2. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося–**153** часов,

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **72** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **0** часов;

производственной практики - **36** часов;

учебной практики - **36** часов.

Промежуточная аттестация – **9 часов**, в том числе:

консультации – **1 ч,**

экзамен по модулю **- 8 ч.**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1 – ПК 5.4	**Раздел 1. Управление производственным подразделением**	**108**	**72**	16	-	**0**	**-**	**36**	**-**
ПК 5.1 – ПК 5.4	**Производственная практика (по профилю специальности),** часов	**36**							**36**
	Консультации к экзамену	**1**							
	Экзамен	**8**							
	Всего:	**153**	**72**	16	**-**	**0**	**-**	**36**	**36**

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

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**
Раздел 1. Управление производственным подразделением			**72**	
МДК 1. Основы управления персоналом производственного подразделения			**72**	
Тема 1. 1 Планирование и организация работы производственного подразделения	**Содержание**		**16**	
	1	Основные функции управления (планирование, организация, мотивация и контроль)	2	2
	2	Формы планирования. Виды планирования. Основные стадии планирования	2	
	3	Производственная структура организации (предприятия), факторы ее определяющие.Элементы производственной структуры.	2	
	4	Функциональные подразделения организации (предприятия)	2	
	5	Формы организации производства, их сущность, виды, экономическая эффективность	2	
	6	Полномочия и ответственность. Сущность делегирования, правила и принципы делегирования	2	
	7	Организация рабочего дня, рабочей недели, рабочего места. Фотография рабочего времени, хронометраж, метод моментных наблюдений	2	
	8	Социально-трудовые отношения и их регулирование	2	
	Практические занятия		**4**	
	1.	Разработка структуры управления организацией.	2	
	2.	Делегирование полномочий.	2	
Тема 1.2 Контроль производственного процесса	**Содержание**		**18**	
	1.	Понятие контроля, виды контроля, процесс контроля.	2	1-2
	2.	Подготовка работ производственного подразделения в соответствии с технологическим регламентом	2	
	3.	Порядок подготовки к работе эксплуатационного персонала.	2	
	4.	Медицинское освидетельствование перед оформлением на работу, на энергообъекты. Виды инструктажей, обеспечивающих безопасное выполнение работ производственного участка	2	
	5.	Формы обучения до назначения на самостоятельную работу	2	

	6.	Трудовая дисциплина и ее виды, методы обеспечения.	2	
	7.	Типы решений и требования, предъявляемые к ним. Методы и этапы принятия решений при возникновении аварийных ситуаций.	2	
	8.	Функциональные обязанности должностных лиц энергослужбы организации;	4	
	Практические занятия		**6**	
	1	Оценка условий труда и аттестация рабочего места	2	
	2	Расследование несчастных случаев на производстве.	2	
	3	Подготовка и проведение инструктажа на производстве, работ на участке, в мастерской или лаборатории учебного заведения	2	
Тема 1.3 Управление персоналом производственного подразделения	**Содержание**		**20**	
	1	Основные подходы к управлению персоналом. Жизненный цикл организации.	2	1
	2	Стили и уровни управления.	2	
	3	Прогнозирование результатов принимаемых решений и анализ результатов работы коллектива	2	
	4	Отбор и наем персонала.	2	
	5	Мотивация и стимулирование труда	4	3
	6	Основы психологии деловых отношений. Производственная этика.	4	
	7	Природа производственных конфликтов и управления ими.	2	
	8	Основы управления персоналом кризисного предприятия	2	
	Практические занятия		**6**	
	1	Уровни управления	2	
	2	Привлечение и отбор кандидатов	2	
	3	Разбор конфликтной ситуации	2	
Комплексный дифференцированный зачет по МДК 05.01			**2**	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 05 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (источников) при самостоятельном изучении заданных тем. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы**			**36**	

Анализ взаимосвязи функций управления в заданной конкретной ситуации Анализ заданной организационной структуры управления, выявление ее преимуществ и недостатков. Отрицательное и положительное воздействие контроля на персонал энергопредприятия. Краткосрочные и долгосрочные цели своей учебной деятельности и карьерного роста. Выбор оптимального управленческого решения в конкретной производственной ситуации.	
Учебная практика 1.Планирование рабочего времени (распределение рабочего времени и выстраивание эффективной работы) 2.Организация рабочего места для максимальной эффективности работы 3.Выявление проблем и принятие управленческих решений по их устранению.	**34**
Комплексный дифференцированный зачет по УП 05	**2**
Производственная практика (по профилю специальности) **Виды работ** 1. Знакомство со структурой предприятия; 2. Подготовка рабочего места в соответствии с технологическим регламентом производственного подразделения, в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда; 3. Участие в определении производственных задач коллективу исполнителей 4. Участие в анализе результатов работы коллектива исполнителей; 5. Участие в прогнозировании результатов принимаемых решений; 6. Проведение инструктажей: первичного, целевого	**34**
Комплексный дифференцированный зачет по ПП 05	2
Консультации к экзамену	1
Экзамен	8
Всего	**153**

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета основы экономики

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

плакаты, должностные инструкции, нормативные документы, технологические регламенты, примерные бланки анкет для приема на работу, методические указания по выполнению практических работ, методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

Технические средства обучения:

- мультимедийная установка;
- телевизор, DVD проектор, диски с учебными фильмами;

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- технологические регламенты производственного подразделения;
- инструкции по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правила технической эксплуатации.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1.Т.Ю. Базаров Управление персоналом, М.: Академия, 2025

2. Е.Л.Драчева, Л.И.Юликов Менеджмент (практикум) 3-е издание М.: Академия, 2024 г. с.298

3.А.Ф.Барышев Маркетинг 10-е издание М.: Академия, 2025 с.224

4.А.В.Пшенко, Л.А.Доронина Документационное обеспечение управления (учебник) М.: Академия, 2025 с.219

5 А.Д.Косьмин, Н.В. Свинтицкий, Е.А. Косьмина Менеджмент (учебник) М.: Академия, 2024 с.205

6.А.Д.Косьмин, Н.В., Свинтицкий, Е.А. Косьмина Менеджмент (практикум), М.: Академия, 2026 с.205

Дополнительные источники:

1.Основы экономики. Н.Н.Кожевников, М.: Академия,2025

2.Охрана труда и промышленная экология: Учебник для студ. сред.проф. образования / В.Т. Медведев, С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец, Т.Н.Маслова - М.: Издательский центр «Академия» , 2024. — 416 с.

3. Правила и инструкции по охране труда и безопасности, МИНЭНЕРГО РФ, изд. Энас, 2024.- 40с.
4.Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих организаций электроэнергетики. Приложение к Постановлению Минтруда России от 29.01.2024г.
№ 4. URL: http://optrus.info/urdok/KS_sluzyashie_electroenergetiki.php.
6.Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. РД 153.-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95*). URL: http://stopfire.ru/PPB/Vppb/01-02-95z.htm.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

Занятия проводятся в специализированных аудиториях. При организации учебных занятий в целях реализации компетентностного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций и т.п.), средства повышения мотивации к обучению. Часть занятий может быть проведена на базе предприятий социальных партнеров.

Условия организации производственной практики: производственная практика (по профилю специальности) является итоговой по модулю, проводится концентрированно, после изучения теоретического материала, выполнения всех практических занятий.

Производственное обучение осуществляется на предприятиях, в учреждениях и организациях различных организационно-правовых форм, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся, на основе прямых договоров, заключаемых между предприятием, учреждением, организацией и образовательным учреждением.

Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены 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.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь обучающимся оказывается в виде проведения индивидуальных и групповых консультаций во внеурочное время по расписанию, утвержденному учебной частью. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п). Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Охрана труда», «Основы экономики» и профессиональ-

ных модулей.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели междисциплинарного курса, а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин «Основы экономики», «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.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
1. Планировать работу производственного подразделения	- Разработка должностных инструкций производственного персонала в соответствии с типовыми; - определение основных задач персонала производственного подразделения с учетом должностных инструкций; - обоснованность анализа результатов работы коллектива исполнителей; - правильность выявления факторов эффективности работы производственного подразделения; - правильность расчета времени и численности персонала для выполнения заданного типа работ в соответствии с нормативными документами.	*Оценка результатов выполнения практического задания;* *оценка результатов выполнения практического задания и задания на производственной практике; наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;* *наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;* *оценка результатов выполнения практического задания.*
2. Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам	- Грамотность проведения инструктажа на рабочем месте; - составление должностной инструкции в соответствии с тарифно-квалификационными характеристиками по должностям рабочих и служащих;	*Оценка моделирования и решения производственных ситуаций; оценка результатов производственной практики;*
3. Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда	- Обоснованность анализа соответствия нормативных показателей по охране труда и пожарной безопасности с фактическими данными производственного подразделения; - правильность определения травмоопасных и вредных факторов в профессиональной деятельности; - Подготовка рабочего места в соответствии с технологическим регламентом производственного	*Оценка результатов выполнения практического задания* *Оценка результатов выполнения практического задания; оценка результатов про-*

	подразделения, в соответствии с выполняемой работой и требованиями охраны труда;	*изводственной практики*
4. Контролировать выполнение требований пожарной безопасности	- правильность выявления факторов, ведущих к нарушению требований по охране труда и пожарной безопасности в соответствии с нормативными документами.	*Оценка результатов выполнения практического задания;*
По окончании данного модуля проводится экзамен (квалификационный)		

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	- демонстрация интереса к будущей профессии; - грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; оценка портфолио (результатов достижений);
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях.
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

5. 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	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях.
6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе проведения лабораторных работ, деловых и ролевых игр, конференций, круглых столов, в нестандартных ситуациях
7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе проведения деловых и ролевых игр, конференций, круглых столов, в нестандартных ситуациях
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности	Наблюдение, оценка портфолио: участие в научно-технических конференциях, научно-техническом творчестве, наличие дипломов, грамот
10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	решение ситуационных задач с применением знаний, умений и профессиональных компетенций	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

Приложение 1.6. к ОПОП по специальности
13.02.01. Тепловые электрические станции

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

для специальности

13.02.01 Тепловые электрические станции

г. Шатура
2026 г.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения профессионального модуля «ПМ 06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих», в соответствии с разработана в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований на основе федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (№05-592 от 01.03.23г. Рекомендации по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования):

13.02.01 Тепловые электрические станции

Организация-разработчик: ГБПОУ МО ШЭТ

Разработчик:
Журавлев Геннадий Федорович, преподаватель специальных дисциплин

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции:

Протокол заседания № 01 от «28» августа 2026 г.

Председатель цикловой комиссии М.Канашкова Канашкова М.П.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **4**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **8**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **13**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** **14**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

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 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 личностно 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	Заботящийся 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 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	Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
ПК 6.1	Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи, мазутного и газового хозяйства.
ПК 6.2	Обеспечить подготовку топлива к сжиганию.
ПК 6.3	Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	- выполнения операций по обслуживанию, контролю за работой оборудования путем обходов и осмотров, обеспечения надежной работы котла и вспомогательного котельного оборудования топливоподачи и мазутного и газового хозяйства: - выполнения операций по подготовке топлива к сжиганию; - контроля работы тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе. - организации рабочего места для безопасного выполнения ремонтных работ; - оформления наряда-допуска; - чтения установочных и сборочных чертежей; - проверки узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта;
уметь	- выполнять эксплуатационные работы на основном и

	вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи, мазутного и газового хозяйства; - выполнять обслуживание, контроль за работой оборудования путем обхода и осмотра, обеспечение надежной работы котла и вспомогательного котельного оборудования: - выполнять операции по подготовке топлива к сжиганию; - контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе. - принимать участие в ведении режима работы котлоагрегата: пуск, останов, опрессовка, опробование и обслуживание оборудования, переключения в тепловых схемах котельной установки. - выявлять и устранять неисправностей в работе оборудования.
знать	- устройство и технические характеристики котлов и вспомогательного оборудования; - тепловые схемы, технологический процесс работы котельной установки; - назначение и принцип работы автоматических регуляторов, тепловых защит и блокировок, сигнализации и средств измерений; - нормы качества пара, питательной воды; - характеристику сжигаемого топлива; - назначение и свойства химических реагентов, вводимых в пароводяной тракт котла и их дозировку; - режимы нагрузки котлоагрегатов; - основные ТЭП работы котлоагрегата; - основы теплотехники, электротехники, механики, гидравлики и водоподготовки; -должностную инструкцию машиниста-обходчика по котельному оборудованию в объеме должностных обязанностей: «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ», «Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей», «Правил пожарной безопасности для энергетических предприятий», «Правил безопасности при эксплуатации систем газораспределения и газопотребления».

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **386**

Из них:

на освоение ***МДК 06.01***. ***48***

в том числе, самостоятельная работа ***0***

на практики, в том числе:

учебную -**36**

производственную -**288**

Промежуточная аттестация – **14 часов**, в том числе:

консультации **6 ч.,**

экзамен по модулю **- 8 ч.**

2. Структура и содержание профессионального модуля ПМ 06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих

2.1. Структура профессионального модуля

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*						
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Промежуточная аттестация.	Учебная	Производственная		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
ПК 1.1 – 1.4 ОК 1 -11. ЛР 1,2,3,4,9,10,13,14,16,17,18,21	**Раздел 1 Теоретические основы профессии "Машинист-обходчик по котельному оборудованию"**	**48**		**48**	**12**	**-**		**36**	**288**		**0**
	Учебная практика	**36**	**36**					**36**			
	Производственная практика (по профилю специальности)	**288**	**288**						**288**		
	Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет и экзамен по ПМ)	***14***					***14***			**6**	
	Всего:	***386***	***324***	***48***	***12***	***-***	***14***	***36***	***288***	***6***	***0***

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 06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих		**48/12**
МДК 06.01. Теоретические основы профессии "Машинист-обходчик по котельному оборудованию		**48/12**
Тема 1.1 Технологический цикл тепловых электростанций	**Содержание**	**12/6**
	1. Введение. Тепловые электростанции России, их назначение. Комбинированный урок	2
	2. Технологический цикл ТЭС.	2
	3. Рабочий процесс энергоблока с барабанным и прямоточным паровыми котлами (ПК).	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**
	1. Практическое занятие № 1 «Составление полного технологического цикла ТЭС по схемам прямоточных и барабанных ПК».	2
	2. Практическое занятие № 2 «Составление технологического цикла получения электрической энергии на ТЭС».	2
	3.Практическое занятие №3 Составление принципиальной тепловой схемы ТЭС с энергоблоком К-210 - 130 с нанесением параметров пара и обозначение потоков (различными цветами).	2
Тема 1.2. Устройство и обслуживание паровых котлов и вспомогатель-ного оборудования.	**Содержание**	**20/2**
	1. Паровые котлы- основные агрегаты тепловой электростанции (ТЭС), их обозначения и маркировка.	2
	2.Основы эксплуатации паровых котлов. Режимы работы котл	2
	3. Обслуживание поверхностей нагрева котлов.	2
	4. Действия персонала при эксплуатации и контроле за работой котла	2
	5.Особенности пусков барабанных паровых котлов (ПК).	2
	6. Особенности пусков прямоточных ПК.	2
	7-8. Организация работы с обслуживающим персоналом ТЭС.	4
	9. Порядок приема и сдачи смены оперативным персоналом тепловой электростанции (ТЭС).	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**2**
	1. Лабораторная работа №1 «Порядок приема и сдачи смены оперативным персоналом тепловой электростанции (ТЭС).	
Тема 1.3. Эксплуатация котельного и котельно-вспомогательного оборудования на примере Шатурской ГРЭС	**Содержание**	**8/0**
	1. Обслуживание и эксплуатация тягодутьевых машин.	
	2. Обслуживание оборудования мазутного хозяйства тепловой электростанции (ТЭС).	
	3. Обслуживание и эксплуатация газового хозяйства на примере Шатурской ГРЭС.	
	4. Особенности работы тепловой электростанции (ТЭС) в зимних условиях при экстремальных отклонениях $t^{НАР.ВОЗД.}$ и стихийных бедствиях	
	Содержание	**6/4**

Тема 1.4 Лабораторные занятия на тренажёре для обучения машинистов - обходчиков котлов в котлотурбинном цехе Шатурской ГРЭС.	**В том числе практических занятий и лабораторных работ**	**4**
	Лабораторная работа №1 Регулирование температуры первичного и вторичного перегретого пара на котлах ТМ 104А (энергоблоков № 4,5) на тренажёре Шатурской ГРЭС.	2
	Лабораторная работа №2 Регулирование уровня в барабане котла и нагрузки котла на тренажёре Шатурской ГРЭС.	2
	Дифференцированный зачет	**2**
Учебная практика раздела № 1 Виды работ: **1.** Изучение технологического цикла получения электрической энергии на разных видах конденсационных электрических станциях (КЭС) с прямоточными и барабанными паровыми котлами (ПК) **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.** **Тема 1.2. Устройство и обслуживание паровых котлов и вспомогательного оборудования.** **1.** Изучение схем паровых котлов производимых котлостроительными заводами России, их обозначения и маркировку. **2.** Изучение структурных схем управления тепловых электрических станций (ТЭС). Организации работы с обслуживающим персоналом ТЭС**.** **3.** Действия обслуживающего персонала при эксплуатации и контроле за работой котла при пусках и остановах паровых котлов, при нормальных режимах и аварийных режимах эксплуатации.		**36**
Производственная практика раздела 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.**. Описание энергетического предприятия и его роли в энергосистеме, ознакомление с организационно-производственной структурой предприятия. Назначение основных и вспомогательных цехов. Режим работы предприятия. **3**. Приобретение практических навыков обязанностей машиниста-обходчика по котельному оборудованию котлотурбинного цеха. **4.** Приобретение практических навыков по устройству и техническим характеристикам котлов и вспомогательного оборудования. **5.** Приобретение практических навыков по обеспечению надежной работы котла и вспомогательного котельного оборудования топливоподачи и мазутного и газового хозяйства**.** **6.** Выполнение операций по обслуживанию, контролю за работой оборудования путем обходов и осмотров**.** **7.** Выполнение операций по подготовке топлива к сжиганию**.** **8.** Организация рабочего места для безопасного выполнения ремонтных работ**.** **9.** Оформление наряда-допуска по производству ремонтных работ. **10.** Приобретение практических навыков по контролю работы тепловой автоматики и КИП в котельном цехе. **11**. Приобретение практических навыков чтения установочных и сборочных чертежей. **12.** Проверка узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта. **13.** Приобретение практических ведении режима работы котлоагрегата: пуск, останов, опрессовка, опробование и обслуживание оборудования, переключения в тепловых схемах котельной установки. **14**. Приобретение практических навыков по использованию технико-экономических показателей работы энергоблок		**108**

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. Демонстрационные схемы, плакаты, дидактические раздаточные материалы.
7. Магнитная доска для демонстрации плакатов и схем.
8. Цветные фотографии современного энергетического оборудования

Лаборатория обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования.

1.Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (компьютер с интерактивным экраном, проектор).
2.Учебные фильмы по эксплуатации и ремонту теплоэнергетического оборудования ТЭС.
3. Измерительный инструмент: линейки, штангенциркули, микрометры.
4. 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. Разрез паровой турбины К-210-130, цветная фотография на формате А 0.
10. Тепловая схема энергоблоков с паровой турбиной К-210-130, К-300-240.
11. Тепловая схема энергоблока с паровой турбиной Т-250-240.

Мастерские: Слесарно-механическая мастерская.

Оборудование:

- набор слесарных и измерительных инструментов по количеству обучающихся;
- приспособления для правки и рихтовки;
- заготовки для выполнения слесарных работы;
- набор плакатов.
- демонстрационный набор оборудования различных видов сварки, контроля и подготовки материалов;

Сварочные посты:

- стол сварщика с вентилятором 1090х850х1690;
- набор средств защиты для сварщика;

-расходный материал.

Рабочие места из расчета проведения занятий с обучающимися в количестве не более 15 человек в одной подгруппе, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека, не менее 4 сварочных постов.

Оснащение базы практики.

Оборудование рабочих мест на производственной практике:

- положение о планово-предупредительном ремонте оборудования (ППР);
- правила технической эксплуатации (ПТЭ) и техники безопасности (ПТБ);
- должностные инструкции слесаря по ремонту теплоэнергетического оборудования;
- должностные инструкции слесаря по ремонту парогазотурбинного оборудования;
- планирующая документация (сетевые графики ремонта, графики ремонта);
- рабочие чертежи оборудования, техническая документация;

- ремонтная документация (технические условия на капитальный ремонт, перечни типовых работ, технологические карты, дефектные ведомости);
- паспорт оборудования;
- ГОСТ-ы, ОСТ-ы, СНиП-ы по ремонту оборудования;
- сменные журналы выявленных дефектов;
- ремонтные журналы;
- акты на сдачу и выдачу оборудования в капитальный ремонт;
- журнал учета установки и снятия заглушек;
- наряды-допуски на проведение ремонтных работ;
- инструкции по эксплуатации подъемно-транспортного оборудования;
- лебедки, тали, полиспасты, домкраты;
- трубогибы;
- шлифовальные машинки;
- комплект слесарных инструментов и приспособлений;
- сварочное оборудование;
- расходный материал, специальная одежда, средства защиты;
-основное и вспомогательное оборудование котельного и турбинного

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 2025г.
2. Тепловые электрические станции. Гиршфельд В.Я., Морозов ГН. Энергоатомиздат 2024г
3. Пуск и наладка энергоблоков. Жгулёв Г.В. Издательский центр «Академия» 2024г.
4. Эксплуатация котельных установок. П.П Елизаров. Энергоатомиздат 2025г

3.2.2. Основные электронные издания:

1. Учебник В.Я Гиршфельд Тепловые электрические станции. Файл PDF 2026г.
2. Учебник М.И Резников, Ю.М Липов Котельные установки электростанций. Файл PDF2025г.

3.2.3. Дополнительные источники:

1. Действующие инструкции по эксплуатации основного и общестанционного оборудования тепловых электростанций 2023г

1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных, общих компетенций и личностных результатов формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 6.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи, мазутного и газового хозяйства.	Полнота и точность определения последовательности выполнения эксплуатационных работ на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха,	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Определение правильности действий персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования;	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*

	Применение режимных карт и анализ работы котла по режимной карте;	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Определение эффективности использования топлива; Анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки;	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Обоснованность выбора методов эксплуатации оборудования и его узлов.	*Оценка деятельности на практических занятиях и при прохождении практики*
	Правильность оформления наряда-допуска и грамотность при составлении и заполнении формуляров на ремонтные работы.	*Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
	Демонстрация практических навыков в определении неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причин и способов предупреждения.	*Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
ПК 6.2. Обеспечить подготовку топлива к сжиганию.	Определение эффективности использования топлива;	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике.*
	Анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки;	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике*

	Контролировать требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании пылеприготовительных установок;	*Оценка результатов выполнения практических заданий и наблюдение за выполнением заданий на производственной практике;*
ПК 6.3. Контролировать работу тепловой автоматики и КИП в котельном цехе	Контролировать показания средств измерения; Определять эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха;	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике*
	Контролировать работу схем автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике*
	Знать компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установки;	*Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике*
	Контролировать допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;	*Наблюдение и анализ деятельности при прохождении практики.*
Общие компетенции ОК 1-11; Личностные результаты ЛР 2,3,4,9,10,13,14,17,18,21		
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 деятельност	Правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач	Анализ деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
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 личностно 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 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.	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за 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	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда	Наблюдение, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

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 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 при 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.	Демонстрация владения программными средствами на базе	Наблюдение, оценка деятельности на практических занятиях

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	современных средств информационного обмена	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	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