

Министерство образования Московской области
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области
«Шатурский энергетический техникум»

**Комплект контрольно-оценочных средств
по профессиональному модулю
ПМ 01 Обслуживание котельного оборудования на теп-
ловых электрических станциях
основной профессиональной образовательной программы
по специальности СПО
13.02.01 Тепловые электрические станции**

г. Шатура
2024 г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) ППССЗ среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции и программы профессионального модуля ***ПМ 01« Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»***

Одобрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Председатель ЦК _____ / _____ /

Одобрено Методическим советом ГБПОУ МО «ШЭТ»

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Результатом освоения профессионального модуля является готовность студента к выполнению профессиональной деятельности **ПМ 01 «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»**

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности **освоен/не освоен**».

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

1.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции (должны быть сформированы в полном объеме)	Показатели оценки результата
ПК 1.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства	Полнота и точность определения последовательности и выполнения операций по эксплуатации оборудования в соответствии с Правилами технической эксплуатации.
ПК 1.2 Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.	Организация рабочего места для обслуживания оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности.
ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.	Демонстрация навыков чтения мнемосхем энергоблоков. Оптимальный выбор условий надежности работы котла в условиях максимальной и минимальной нагрузки.
ПК 1.4 Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование

Общие компетенции

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
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

Коды	Наименования	Показатели оценки результата
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
3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач
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
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
6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения
7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий
8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля
9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности

1.2. «Иметь практический опыт - уметь - знать»

В результате изучения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт:

	<i>Иметь практический опыт:</i>	
ПО 1	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;	Быстрота и точность чтения технологических и полных схем тепловых электростанций. Умение управлять работой котла в соответствии с заданной нагрузкой;
ПО 2	составления и заполнения оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования; отработки навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;	Оптимальный выбор способа заполнения оперативной документации в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки
ПО 3	приема, разгрузки и предварительной подготовки топлива к сжиганию;	Определение эффективности использования топлива; анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки;
ПО 4	регистрации показаний контрольно-измерительных приборов; составления типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла;	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование.
Уметь:		
У 1	производить тепловой расчет и выбор паровых котлов; выбирать типы, марки насосов и вентиляторов согласно нормам технологического проектирования;	Демонстрация выбора основного и вспомогательного оборудования по «Нормам технологического проектирования»;
У 2	определять эффективность использования топлива; анализировать влияние характеристик топлива на надежность работы котельной установки; выбирать оборудование топливоподачи и пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства;	Точность определения эффективности использования топлива; Правильно выбирать оборудование подготовки топлива и топливоподачи.
У 3	контролировать показания средств измерения; определять причины возникновения неполадок;	Точность установления причин возникновения неполадок приборов КИП ;
У 4	определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний;	Выполнение последовательности работ при проведении режимных видов испытаний в условиях максимальной и минимальной нагрузки.
Знать:		

3 1	устройство, принцип работы и технические характеристики котлов; компоновку и конструкции паровых и водогрейных котлов; схемы водопарового, газозвоздушного тракта котлов; водные режимы барабанных и прямоточных котлов;	Демонстрация навыков чтения схем водопарового и газозвоздушного трактов, технологических схем тепловых электростанций.
3 2	условия образования и способы предотвращения отложений на поверхностях нагрева; способы консервации котлов; систему золошлакоудаления;	Оптимальный выбор способа предотвращения отложений на поверхностях нагрева; способов консервации котлов; систем ЗШУ.
3 3	способы очистки сточных вод котельного цеха; назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха; эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха;	Оптимальный выбор способа очистки сточных вод котельного цеха; назначение, типы, устройство применяемого оборудования.
3 4	требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок; структуру и порядок оформления технической документации;	Правильность выбора технических условий обслуживания котельных установок; распределения нагрузок между параллельно работающими агрегатами.
3 5	классификацию и характеристики энергетического топлива; полное и неполное сгорание топлива; технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства;	Правильность выбора технологических схем топливоподачи, мазутного и газового хозяйства;
3 6	схемы приготовления твердого топлива; структуру топливного хозяйства газомазутных тепловых электростанций (ТЭС) и котельных;	Точность и правильность выбора схем приготовления твердого топлива; структуры топливного хозяйства;
3 7	функциональные схемы регулирования барабанных и прямоточных котлов, вспомогательного оборудования; схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;	Правильность составления функциональных схем регулирования барабанных и прямоточных котлов
3 8	компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой; допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования; влияние ре-	Оптимальный выбор компоновки щитов контроля и пультов управления котельной установкой; режимных характеристик работы котла;

	жимных факторов и характеристик топлива на работу котла;	
3 9	задачи и виды испытаний котельного оборудования; основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования;	Правильность выбора организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования; распределения нагрузок между параллельно работающими агрегатами.

Личностные результаты

Коды	Показатели оценки результата
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

2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01 «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях»

Профессиональный модуль ПМ 01 "Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях". Элементы модуля.	Форма контроля и оценивания	
	промежуточной аттестации	Текущий контроль
МДК.01.01 Раздел 1. Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях (Гидравлика)	<i>Дифференцированный зачет</i>	Фронтальный устный опрос по темам МДК. Проверка отчетов по результатам лабораторных работ и практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся. Проверка результатов тестирований и проверочных работ
МДК.01.01 Раздел 2. Техническое обслуживание	<i>Дифференцированный зачет</i>	Фронтальный устный опрос по темам МДК. Проверка

котельного оборудования на тепловых электрических станциях (ТОТ)		отчетов по результатам практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся. Проверка результатов тестирований и проверочных работ
МДК.01.01 Раздел 3. Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях (Котельные установки – часть1)	<i>Дифференцированный зачет</i>	Фронтальный устный опрос по темам МДК. Проверка отчетов по результатам практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся. Проверка результатов тестирований и проверочных работ
МДК.01.01 Раздел 3. Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях (Котельные установки – часть2)	<i>Экзамен</i>	Фронтальный устный опрос по темам МДК. Проверка отчетов по результатам практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся. Проверка результатов тестирований и проверочных работ
Учебная практика (по профилю специальности)	<i>Дифференцированный зачет</i>	Проверка результатов выполнения работ на месте практики. Проверка отчета по практике.
Производственная практика (по профилю специальности)	<i>Дифференцированный зачет</i>	Проверка результатов выполнения производственных работ на месте практики. Проверка отчета по практике.
ПМ 1	<i>Экзамен (квалификационный)</i>	

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Задания для оценки освоения МДК.01.01 Раздел 1.

Тема 1.1 Физические свойства жидкости Выполнить вариант теста
Вариант 1 (10)

1. Что такое жидкость?

- а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
- в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
- г) физическое вещество, способное течь.

2. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

- а) жидкий азот;
- б) ртуть;
- в) водород;
- г) кислород;

3. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?

- а) силы инерции и поверхностного натяжения;
- б) внутренние и поверхностные;
- в) массовые и поверхностные;
- г) силы тяжести и давления.

4. Какие силы называются поверхностными?

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления на поверхности тела.

5. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- а) в паскалях;
- б) в джоулях;
- в) в барах;
- г) в стоксах.

6. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

7. Какое давление обычно показывает манометр?

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума

8. Давление определяется

- а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
- б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
- в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
- г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

9. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) весом.

10. Сжимаемость жидкости характеризуется

- а) коэффициентом Генри;
- б) коэффициентом температурного расширения;
- в) коэффициентом поджатия;
- г) коэффициентом объемного сжатия.

Задача Определить, на сколько уменьшится давление жидкости в закрытом объеме V_0 г гидропривода, если утечки жидкости составили ΔV , а модуль объемной упругости жидкости равен E . Деформацией объемного гидропривода пренебречь

Вариант	V_0 л	ΔV л	E МПа
а	50	0,1	1500
б	100	0,25	1200
в	125	0,5	1100
г	150	0,75	1000
д	175	1,0	1200

Тема 1.2. Гидростатика. Выполнить тест.

Вариант 1 из 10

1. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

2. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

- а) 100 МПа;
- б) 100 кПа;
- в) 10 ГПа;
- г) 1000 Па.

3. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

- а) гидростатика и гидромеханика;
- б) гидромеханика и гидродинамика;
- в) гидростатика и гидродинамика;

г) гидрология и гидромеханика.

4. Закон Паскаля гласит

а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой

жидкости по всем направлениям одинаково;

б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой

жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики;

в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере

удаления от свободной поверхности;

г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений,

приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости.

5. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

а) жидкость находится в состоянии покоя;

б) жидкость течет;

в) на жидкость действует сила;

г) жидкость изменяет форму.

6. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

а) в паскалях;

б) в джоулях;

в) в барах;

г) в стоках.

7. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

а) давление вакуума;

б) атмосферным;

в) избыточным;

г) абсолютным.

8. Какое давление показывает манометр

а) давление вакуума;

б) атмосферным;

в) избыточным;

г) абсолютным

9. Давление определяется

а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;

б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;

в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;

г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

Задача

Определить величину абсолютного давления на поверхности резервуара, если уровень жидкости в пьезометре превышает уровень свободной поверхности в резервуаре на величину h . Плотность жидкости равна ρ .

Вариант	H м	ρ кг/м ³
а	4,3	1030
б	4,5	1000
в	4,7	900
г	4,9	980
д	5,1	1030

Тема 1.3. Гидродинамика

Задача № 7.

Определить скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, если диаметр поршня равен

$d = 0,2$ м, а объемная подача жидкости из напорной магистрали $Q = 0,01$ м³/с.

Какое усилие можно получить на штоке поршня, если давление p в системе равно

2 МПа? Потери на трение и объемные потери не учитывать.

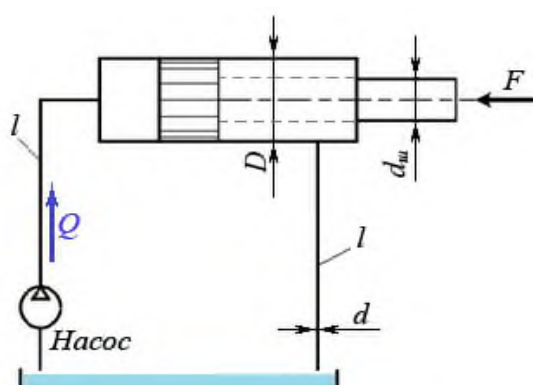
Задача № 8.

После сжатия воды в цилиндре под поршнем давление в ней увеличилось на 3 кПа. Необходимо определить конечный объем V_2 воды в цилиндре, если ее первоначальный объем составлял $V_1 = 2,55$ л. Коэффициент объемного сжатия воды $\beta_v = 4,75 \cdot 10^{-10}$ Па⁻¹.

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики:

- основное уравнение гидростатитки;
- уравнение Бернулли;
- потери напора на трение по длине;
- местные потери напора на трение;
- уравнение неразрывности потока
- уравнение для расчета расхода по водомеру Вентури
- характеристика пьезометрического и гидродинамического уклонов

Тема 1.4 Режимы течения жидкости



Задача

Определить режимы движения рабочей жидкости в питающей и отводящей линии изображенного на схеме гидропривода.

Исходные данные:

Скорость движения жидкости в питающей линии

$v_1 = 15,04$ м/с, скорость движения жидкости в отводящей линии $v_2 = 10,08$ м/с, вязкость жидкости $\nu = 0,5 \times 10^{-4}$, диаметр трубопроводов $d = 0,012$ м.

Критическое число Рейнольдса для рабочей жидкости равно $Re_{кр} = 2320$

Потери напора в местных сопротивлениях и трубопроводах не учитывать.

Задача

Определить режим движения нефти в трубопроводе диаметром $d = 400$ мм при скорости движения $v = 0,13$ м/с. Кинематическая вязкость нефти $\nu = 0,3 \times 10^{-4}$ м²/с, критерий Рейнольдса для нефти, определяющий переход от ламинарного движения к турбулентному $Re_{кр} = 2000 \dots 2300$.

Задача. По длинной трубе диаметром d протекает жидкость имеющая кинематический коэффициент вязкости ν и плотность ρ .

Определить расход жидкости в трубе, если известны h (показание пьезометра) и H (показание трубки Пито).

Вариант	d мм	ν сСт	ρ кг\м ³	h см	H см
а	50	2	900	60	80
б	52	4	910	65	85
в	54	6	920	70	90
г	56	8	930	80	95

Задача В сужающуюся трубку подается вода расходом Q . Определить режим движения жидкости в широкой и узкой частях, если диаметры их соответственно равны d_1, d_2 .

Вариант	Q л/с	d_1 мм	d_2 мм
а	0,065	40	20
б	0,070	60	25
в	0,075	80	30
г	0,080	100	40

Тема 1.5. Гидравлические сопротивления

Задача: Стальной трубопровод длиной 1200 м закрывается в течении 2 с. Скорость

движения воды в трубопроводе 3 м/с. Определить увеличение давления

Задача : Ручная шланговая мойка автомобилей и прицепов производится брандспойтом.

Какое давление должен создавать насос, чтобы получить расход воды 40 л/мин через

сопло диаметром отверстия 3,5 мм. Диаметр шланга 25 мм. Потери напора не учитывать.

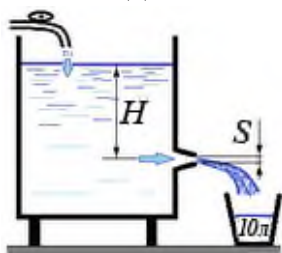
Атмосферное давление принять
данные:

Тема 1.6. Истечение жидкости

Задача

Из небольшого отверстия, сделанного в тонкой стенке бака, вытекает струя воды. Центр сечения отверстия расположен на 1,5 м ниже постоянно поддерживаемого уровня воды в баке. Определить скорость истечения воды из отверстия, если коэффициент расхода равен $\mu_s = 0,96$,

Задача



Вода вытекает из бака через конический сходящийся насадок с минимальным пропускным сечением $S = 2 \text{ см}^2$ в ведро емкостью $V = 10 \text{ л}$. Коэффициент расхода насадка $\mu_s = 0,96$.

Уровень воды в баке поддерживается постоянным от водопроводной сети. Центр сечения насадка расположен на глубине $H = 1,2 \text{ м}$ от поверхности воды в баке. Опре-

делить время t заполнения ведра водой.

Раздел 2 Гидравлические машины.

Задача

При частоте вращения вала 1000 мин^{-1} центробежный насос потребляет 4 кВт энергии, подает 20 литров воды в секунду под напором 10 метров. Определить, как изменятся рабочие параметры насоса, если частоту вращения вала увеличить до 3000 мин^{-1} .

Задача Определите, какова объемная подача двухцилиндрового поршневого насоса, если диаметр его поршней $d = 0,1 \text{ м}$, рабочий ход поршней $l = 0,1 \text{ м}$, частота вращения вала приводного электродвигателя $n = 960 \text{ мин}^{-1}$. Объемные потери не учитывать.

Задача

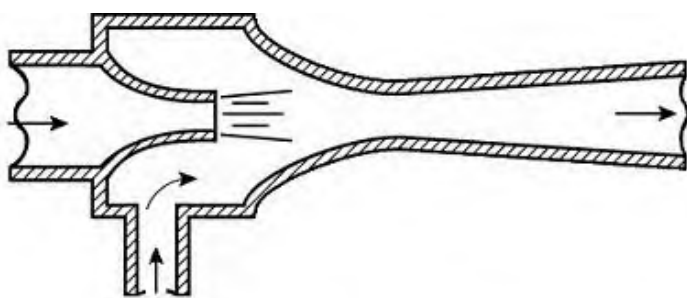
Определите, какую мощность должен иметь электродвигатель привода водяного насоса, если насос при подаче $Q = 0,05 \text{ м}^3/\text{с}$ создает напор H

= 40 м, а его полный КПД $\eta = 0,6$.

Плотность воды принять равной $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

Задача

Привод водяного насоса обеспечивает частоту вращения его вала $n_1 = 15 \text{ с}^{-1}$, при этом подача насоса составляет $Q_1 = 0,01 \text{ м}^3/\text{с}$, а напор $H_1 = 20 \text{ м}$. Определите, какова должна быть частота вращения вала насоса, если потребуется увеличить его напор до 80 м. Как изменится при этом подача насоса?



Какой тип насоса изображен на схеме?

Опишите принцип его работы, укажите достоинства и недостатки конструкции.

В каких системах и устройствах автомобильной, сельскохозяйственной или дорожной техни-

ки применяются насосы такого типа?

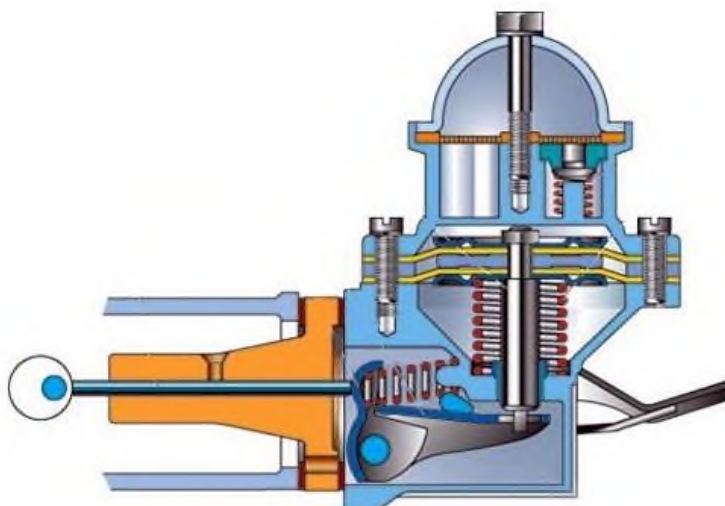
Правильный ответ:

На схеме изображена работа струйного насоса, принцип действия которого основан на увеличении кинетической энергии перемещаемого потока жидкости за счет постороннего потока жидкости, пара или газа с высокими кинематическими характеристиками.

К достоинствам струйных насосов можно отнести простоту конструкции, низкую стоимость изготовления, эксплуатации и обслуживания, достаточно высокую надежность, а также относительно небольшие габариты.

Основные недостатки – очень низкий КПД и необходимость подачи больших объемов ускоряющего (эжектирующего) вещества под давлением.

Подобный тип насосов можно встретить, например, в конструкциях карбюраторов карбюраторных двигателей, в системах обмывания лобовых (ветровых) стекол кабины, в бензиновых паяльных лампах и системах подогрева двигателя.



Задача

Какой тип насоса изображен на схеме?

Опишите принцип его работы, укажите достоинства и недостатки конструкции.

В каких системах и устройствах автомобильной, сельскохозяйственной или дорожной техники применяются насосы такого типа?
Какие достоинства и характеристики этих насосов явились причиной их применения в технике?

Правильный ответ:

На схеме изображен диафрагменный насос.

Преимущества диафрагменных насосов:

1. Простота и надежность конструкции, отсутствие вращающихся деталей и подшипников;
2. Минимальный риск искрообразования при работе, что делает его удобным для перекачки легковоспламеняющихся жидкостей и газов;
3. Компактность и малый вес при высоких рабочих характеристиках;
4. Высокая универсальность – возможность работы в различных жидких и газообразных средах, в т. ч. с вязкими и загрязненными жидкостями;
5. Хорошее уплотнение рабочей камеры, снижающее вероятность утечки жидкости;
6. Для работы насоса не требуется смазка деталей;
7. Достаточно высокое давление на выходе;
8. Относительно большая высота самовсасывания (до 5 метров);
9. Работа без жидкости (всухую) не наносит вреда деталям насоса.

Недостатки диафрагменных насосов:

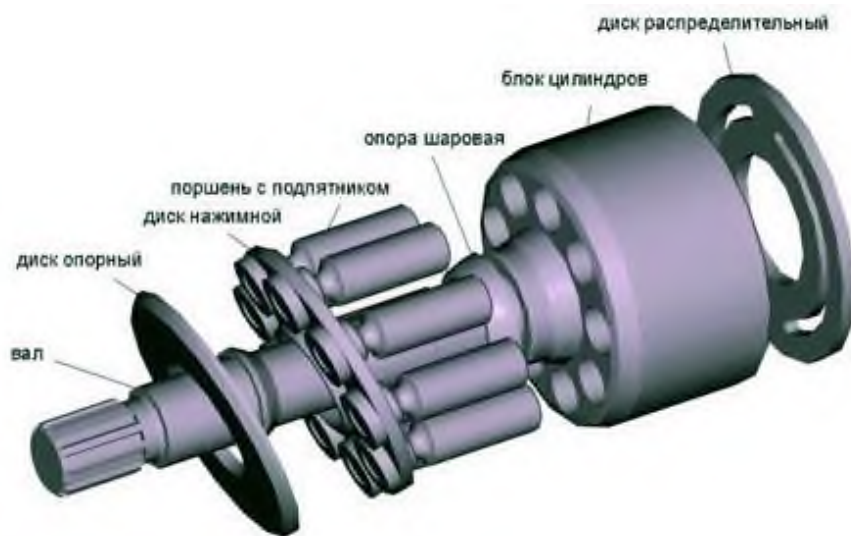
1. Мембрана (диафрагма) при работе значительно изгибается, изнашивается, что может привести к выходу ее из строя;
2. Слабым местом в конструкции диафрагменного насоса является необходимость использования клапанов, которые могут выйти из строя при загрязнении (залипание клапанов) или износе;
3. Насосы данного типа не применимы для работы в гидросистемах с высоким давлением;
4. Диафрагменные и мембранные насосы отличаются особенно высокой неравномерностью подачи среди других типов объемных насосов (шестеренных, лопастных, роторных).

Область применения диафрагменных насосов

Сфера применения диафрагменных (мембранных) насосов является весьма обширной.

В автомобильной, дорожной и сельскохозяйственной технике они получили наибольшее применение в качестве насосов системы питания карбюраторных двигателей благодаря низкой вероятности искрообразования во время работы, хорошей герметичности конструкции, компактности и другим достоинствам.

Задача



Какой тип насоса изображен на рисунке?

Опишите принцип его работы, укажите достоинства и недостатки конструкции. В каких системах и устройствах автомобильной, сельскохозяйственной или дорожной техники применяются насосы такого типа?

Какие достоинства и характеристики этих насосов явились причиной их применения в технике?

Правильный ответ:

На рисунке изображен аксиально-поршневой насос.

Аксиально-поршневые насосы нашли применение в гидроприводах, работающих при давлении жидкости до 20 МПа. Их устанавливают, например, в гидросистемах экскаваторов и другого горного оборудования, бульдозеров, в гидроприводе металлообрабатывающих станков, асфальтовых катков, дорожной и строительной техники, самолётов.

Такого типа насосы используют в приводах оборудования большой мощности (до 60 кВт). Небольшие радиальные размеры насосов позволяют эксплуатировать их при частотах вращения ротора до $n = 25 \text{ с}^{-1}$ высоким (до 85%) КПД.

Тонкость фильтрации масла должна быть не хуже 25 мкм (с целью повышения ресурса предпочтительна фильтрация с тонкостью 10 мкм).

Достоинства аксиально-поршневых насосов:

- способность создавать высокие рабочие давления в гидроприводе;
- возможность плавно и в широких пределах регулировать рабочий объем и объемную подачу;
- в сравнении с радиально-поршневыми насосами аксиально-поршневые допускают более высокую частоту вращения;
- компактность, высокий КПД при большом давлении;
- сравнительно малая инерционность (момент инерции вращающихся масс);
- меньшие радиальные размеры, масса и габариты;

- значительная энергоемкость на единицу массы (в некоторых высокооборотных конструкциях до 12 кВт/кг);
- удобство монтажа, обслуживания и ремонта.

Недостатки аксиально-поршневых насосов:

- сложность конструкции и связанная с этим низкая надёжность;
- высокие требования к обработке поверхностей и подгонке сопрягаемых деталей, что сказывается на высокой стоимости данного типа гидромашин;
- необходимость в тонкой фильтрации рабочей жидкости;
- значительные пульсации подачи, что приводит к скачкам давления в гидросистеме.

Задача №



Какой тип насоса изображен на рисунке? Опишите принцип его работы, укажите достоинства и недостатки конструкции. В каких системах и устройствах автомобильной, сельскохозяйственной или дорожной техники применяются насосы такого типа? Какие достоинства и характеристики этих насосов явились причиной их применения в технике?

Правильный ответ:

На рисунке изображен пластинчатый (шиберный) насос двукратного действия.

В сравнении с шестерёнными, пластинчатые гидромашины создают более равномерную подачу, а в сравнении с роторно-поршневыми и поршневыми гидромашинами - конструктивно проще, менее требовательны к загрязнениям рабочей жидкости, и, как следствие, - значительно дешевле в изготовлении и эксплуатации.

Пластинчатые гидромашины широко применяются в системах объёмного гидропривода (например, в приводе металлорежущих станков, системах гидроусилителей рулевого управления автомобилей и т. п.).

Пластинчатые (шиберные) насосы применяют в приводах технологического оборудования с объёмным или дроссельным регулированием скорости гидравлического двигателя при сравнительно высоких давлениях (до 12,5 МПа).

Эти насосы не на много дороже шестерённых (зубчатых) насосов, отличаются простотой конструкции, компактностью, высоким КПД (до 85%),

допускают эксплуатацию при частотах вращения ротора до $n = 30 \text{ с}^{-1}$. Именно благодаря этим качествам пластинчатые насосы нашли применение в таких ответственных системах автомобилей, как гидравлические усилители рулевого управления.

Контрольная работа

Вариант 1

1. Абсолютное, манометрическое, вакуумметрическое давление. Единицы измерения давления. Определить вакуумметрическое давление в системе если абсолютное давление равно $0,75 \text{ ат}$, результат записать в 6-ти вариантах единиц измерения давления
2. Уравнение Бернулли для реальной жидкости, его физический смысл, Определить расход воды в трубопроводе диаметр $0,15 \text{ м}$, если разница в показаниях пьезометров водомера Вентури $0,2 \text{ м}$, диаметр водомера $0,05 \text{ м}$
3. Характеристика и назначение трубопроводов. Определить гидравлический радиус и диаметр трубопровода для перекачки минерального масла: кинематический коэффициент вязкости $0,39 \text{ см}^2/\text{с}$, расход $19,2 \text{ т/ч}$, плотностью 830 кг/м^3 , если длина трубопровода 300 м , а потери напора $1,2 \text{ м}$.

Вариант 2

1. Жидкости, капельная и газообразная, схожесть и отличие свойств.
2. Определить остаточное давление в системе трубопроводов после испытания, если в результате испытания вытекло 42 л жидкости, коэффициент сжатия $0,47 \cdot 10^{-9}$
диаметр трубы $0,25 \text{ м}$, длина 800 м , давление испытания 50 ат .
3. Свойства гидростатического давления Определить давление в трубе в если разность показаний ртутного диф. манометра $h = 0,18 \text{ м}$, давление в трубе равно $1,7 \text{ ат}$
4. Режимы течения жидкости, их характеристика

5. Из открытого резервуара с постоянным расходом Q 24л/мин и скоростью 0,7 м/с, подается нефть. Определить диаметр необходимый для пропуска нефти по трубопроводу длиной 150м если потери напора 0,8м Кинематическая вязкость нефти равной 0,18 см²/с

Вариант 3

1. Свойства жидкости . Основные параметры жидкости.
2. Определить кинематическую вязкость если динамическая равна 0.85 Па \ с плотность жидкости 850 кг./м³
3. Гидравлические характеристики потока , их определение и единицы измерения.
4. При закрытом кране манометр показывает давление в трубопроводе 4ат. После от-
крытия крана манометр стал показывать давление 2ат. Определить расход если диа-
метр трубы 0,05м
- 5 Потери напора местные, как рассчитываются, отчего зависит коэффициент местных потерь. Определить полные потери напора в трубопроводе если скорость потока 0,5м/с расход 240л/мин , коэффициент шероховатости 0,8мм, коэффициент местных потерь 2,8.

Вариант 4

1. Уравнение Бернулли для реальной жидкости .Энергетическая характеристика напоров. В чем заключается физический смысл уравнения Бернулли.
2. Определить расход жидкости в трубопроводе диаметром 0,12м если разница уровней в показаниях пьезометров 0,2м, диаметр водомера Вентури 0,03 м
3. Как рассчитывается и от чего зависит коэффициент линейного трения .
4. Определите потери напора в трубопроводе длиной 800м. если по нему перекачивается жидкость плотностью 830 кг/м³, расход 15т/ч, гидравлический радиус 0,05м,
кинематическая вязкость равной 0,28 см²/с
5. Трубопроводы их виды и характеристика. Определить расход воды в чугунном трубопроводе диаметром 0,15м, длиной 800м , если потери напора 1,8м, коэффициент линейного трения 0,038 . Приборы для измерения скорости и расхода в трубопроводе

Вопросы к зачету по разделу 1 Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях

1. Предмет гидравлики. История развития гидравлики как науки.
2. Основные физические свойства жидкостей. Понятие о невязкой (идеальной) жидкости.
3. Гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления.
4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости (уравнения Эйлера).
5. Основное уравнение гидростатики.
6. Закон Паскаля.
7. Пьезометр и пьезометрическая высота.
8. Вакуум и вакууметрическая высота.
9. Гидростатический парадокс.
10. Давление жидкости на плоскую горизонтальную поверхность.
11. Давление жидкости на наклонную поверхность. Определение местоположения центра давления.
12. Эпюры гидростатического давления на плоские поверхности.
13. Сила гидростатического давления, действующая на криволинейные поверхности.
14. Закон Архимеда. Основы теории плавания тел.
15. Основные виды движения жидкости. Гидравлические элементы потока.
16. Линия тока, трубка тока и струйка.
17. Гидравлическое уравнение неразрывности для струйки.
18. Поток жидкости. Расход и средняя скорость движения жидкости в живом сечении потока.
19. Гидравлическое уравнение неразрывности для потока жидкости.
20. Дифференциальные уравнения движения невязкой (идеальной) жидкости.
21. Уравнение Бернулли для струйки невязкой (идеальной) жидкости.
22. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли для струйки невязкой (идеальной) жидкости.
23. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.
24. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
25. Понятие о гидравлическом и пьезометрическом уклонах.
26. Гидравлическое сопротивление. Виды гидравлических сопротивлений.
27. Два режима течения вязкой жидкости
28. Число Рейнольдса. Определение режима движения жидкости.
29. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
30. Распределение скоростей по живому сечению потока при ламинарном режиме в условиях установившегося движения
31. Расход и средняя скорость течения в трубе при ламинарном режиме (формула Пуазейля).
32. Потери напора по длине при ламинарном режиме движения жидкости.
33. Турбулентный режим движения жидкости. Понятие о гидравлической шероховатости.
34. Коэффициент гидравлического сопротивления трения .
35. Определение местных потерь напора.
36. Основы расчета трубопроводов.

- 37. Расчет гидравлически длинных трубопроводов.
- 38. Расчет гидравлически коротких трубопроводов.
- 39. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
- 40. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.
- 41. Истечение жидкости через насадки.
- 42. Основные технические параметры насосов.

3.2 Задания для оценки освоения

МДК.01.01 Раздел 2. ТОТ

Тема: Термодинамика и её метод.

Основные параметры состояния рабочего тела

Вопросы и задачи для самопроверки

1. С помощью, каких приборов определяется давление газа в сосуде, если оно: а) больше атмосферного, б) меньше атмосферного?
2. Какие основные параметры определяют состояние тела и какова их размерность в технической системе единиц и СИ?
3. Какие условия называются нормальными физическими?
4. Почему в качестве рабочих тел приняты в термодинамике газы и пары?

Задача 1: Выразить давление $0,5 \text{ кГ/см}^2$ в миллиметрах ртутного столба, в миллиметрах водяного столба и в барах

Задача 2: Удельный вес газа равен $1,2 \text{ кГ/м}^3$. Определите его удельный объем.

Задача 3: Определите абсолютное давление пара в котле, если манометр показывает $2,5 \text{ ат}$, а атмосферное давление по ртутному барометру составляет $B=700 \text{ мм}$ при $t = 20^\circ\text{C}$.

Задача 4: Определите абсолютное давление в конденсаторе паровой турбины, если показание присоединенного к нему ртутного вакуумметра равно 705 мм.рт.ст. , а показание ртутного барометра, приведенное к 0°C , $B=747 \text{ мм}$. Температура воздуха в месте установки прибора 20°C . Ответ дайте в атмосферах и барах.

Ответ: $p=0,06 \text{ ата}=0,059 \text{ бар}$.

Тема: Понятие о термодинамическом процессе. Законы идеального газа

Практическое занятие №1

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям

[i] – номер варианта

Задача №1

Определить массу кислорода (азота, воздуха) содержащегося в баллоне емкостью $(60 + 0,5 \cdot i) \text{ л}$, если давление кислорода (азота, воздуха) по манометру равно $10,8$

бар, а показания ртутного барометра – 745 мм при температуре 25⁰С.

Задача №2

Какой объем занимают 10 кмоль азота (кислорода, воздуха) при нормальных условиях?

Задача №3

При какой температуре плотность азота при давлении $P = (1,5 + 0,05 \cdot i)$ Мн/м² будет равна 3 кг/м³

Задача №4

Масса пустого баллона для кислорода (азота, воздуха) емкостью 50 л равно 80 кг. Определить массу баллона после заполнения его кислородом (азотом, воздухом) при температуре 20⁰С до давления 100 бар.

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Напишите размерности величин, входящие в уравнение состояния в системе СИ.
2. Что называется килограмм-молекулой газа?
3. В чем заключается физический смысл газовой постоянной? Напишите зависимость между универсальной газовой постоянной и газовой постоянной данного газа. Чему численно равна универсальная газовая постоянная?
4. Дайте формулировки законов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака и Авогадро.
5. Как определить по молекулярному весу газа его удельный объем при нормальных физических условиях?
- 6.

Задача 1: Определить удельный вес и удельный объем углекислого газа при нормальных физических условиях.

$$\text{Ответ: } \gamma = 1,965 \text{ кг/м}^3 \\ \nu = 0,509 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Задача 2: В цилиндре находится 0,8 м³ воздуха при давлении 5 ата. Как должен измениться объем, чтобы при повышении давления до 8 ата температура воздуха не изменилась?

$$\text{Ответ: } V = 0,5 \text{ м}^3.$$

Задача 3: Определить вес кислорода, содержащегося в баллоне емкостью 60 литров, если давление кислорода по манометру равно 11 ат, а показание ртутного барометра равно 745 мм при температуре 25⁰С.

$$\text{Ответ: } G = 0,912 \text{ кг}.$$

Задача 4: Какой объем занимают 10 моль азота при нормальных физических условиях?

$$\text{Ответ: } V = 224 \text{ м}^3.$$

Тема: Смеси идеальных газов

Практическое занятие №2

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям

[i] – номер варианта

Задача №1

Атмосферный воздух имеет примерно следующий массовый состав:

$$g_{O_2} = (23 + 0,1 \cdot i); g_{N_2} = (100 - g_{O_2})\%$$

Определить объемный состав воздуха, его газовую постоянную, кажущуюся молекулярную массу и парциальное давление кислорода и азота, если давление воздуха по барометру $B = 760$ мм.рт.ст.

Задача №2

Объемный состав сухих продуктов сгорания топлива (не содержащий водяных паров) следующий: $CO_2 = 12,3\%$, $O_2 = 7,2\%$, $N_2 = 80,5\%$

Найти кажущуюся молекулярную массу и газовую постоянную, а также плотность и удельный объем продуктов сгорания при $B = 7500$ мм.рт.ст. и $t = 800^\circ C$

Задача №3

В резервуаре емкостью 125 м^3 находится коксовый газ при давлении $P = 5$ бар и температуре $t = 18^\circ C$. объемный состав газа следующий $r_{H_2} = 0,46$; $r_{CH_4} = 0,32$; $r_{CO_2} = 0,15$; $r_{N_2} = 0,07$;

После израсходования некоторого количества газа давление его понизилось до 3 бар, а температура упала до $12^\circ C$

Определить массу израсходованного коксового газа

Задача №4

Массовый состав смеси следующий: $CO_2 = 18\%$; $O_2 = 12\%$; и $N_2 = 70\%$.

До какого давления нужно сжать эту смесь, находящуюся при нормальных условиях, чтобы при $t = 180^\circ C$ 8 кг ее занимали объем, равный 4 м^3

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Дайте определение весовой и объемной доли газа в смеси.
2. Какое давление называется парциальным?
3. Что называется приведенным давлением?
4. Какова формулировка и сущность закона Дальтона?
- 5.

Задача №1: Определить кажущийся молекулярный вес и газовую постоянную смеси, состоящей из 5 кг кислорода, 3 кг азота и 2 кг углекислого газа.

$$\text{Ответ: } \mu_{\text{см}} = 32,4;$$

$$R_{\text{см}} = 26,2 \text{ кГм/кг} \cdot \text{град}$$

Задача №2: Генераторный газ имеет следующий объемный состав: водорода 7%, метана 2%, окиси углерода (CO) 27,6%, углекислого газа (CO_2) 4,8%, азота 58,6%.

Определить весовые доли, кажущийся молекулярный вес, газовую постоянную, удельный вес смеси и парциальное давление компонентов при $15^\circ C$ и 1 ата.

$$\text{Ответ: } g_{H_2} = 0,005; g_{CH_4} = 0,012;$$

$$g_{CO} = 0,289; g_{CO_2} = 0,079;$$

$$g_{N_2} = 0,615; \mu_{\text{см}} = 26,76$$

$$R_{\text{см}} = 31,7 \text{ кГм/кг} \cdot \text{град}$$

$$\gamma_{H_2} = 0,07 \text{ ата.}$$

Тема: Теплоёмкость. Определение количества теплоты

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям

[i] – номер варианта.

Задача №1

Определить среднюю массовую теплоемкость $H_2(N_2, O_2)$ при постоянном объеме в пределах 200-600 °С, считая зависимости от температуры линейной.

Задача №2

Воздух охлаждается от 1000 до 100 °С в процессе с постоянным давлением. Какое количество тепла теряется 1 кг воздуха?

Задачу решить, принимая теплоемкость воздуха постоянной, а также учитывая зависимость теплоемкости от температуры. Определить относительную ошибку, получаемую в первом случае. Ответ дать в кДж/кг и ккал/кг.

Задача №3

В закрытом сосуде объемом $V = (200 - 2i)$ л находится CH_4 (воздух) при $P_1 = 8$ бар и температуре $t_1 = i$ °С.

Какое количество тепла необходимо подвести для того, чтобы температура CH_4 (воздуха) поднялась до $t_2 = (40 + i)$ °С. Принять $C_V = \text{const}$.

Задача №4

Газовая смесь имеет следующий массовый состав: $g_{O_2} = 30\%$; $g_{N_2} = 70\%$.

Считая теплоемкость постоянной, определить все известные виды теплоемкостей.

Задача №5

Продукты сгорания топлива поступают в газоход парового котла при температуре газов $t'_r = 1100$ °С и покидают газоход при температуре $t''_r = 700$ °С. Состав газов по объему: $r_{CO_2} = 11\%$; $r_{O_2} = 6\%$; $r_{H_2O} = 8\%$; $r_{N_2} = 75\%$

Определить, какое количество тепла теряет 1 м³ газовой смеси, взятой при нормальных условиях.

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Дайте определение и назовите единицы измерения массовой, объемной и мольной теплоемкостей.
2. Почему удельная теплоемкостей газа при постоянном объеме меньше удельной теплоемкости при постоянном давлении?
3. Как определится средняя теплоемкость газа в пределах от 0 до t_1 и в пределах от t_1 до t_2 ?
4. Дайте определение истинной и средней теплоемкостей газа. Каково различие между ними?
5. Как определяется теплоемкость газовой смеси?

Задача №1: Определить, пользуясь таблицами, среднюю массовую теплоемкости при постоянном объеме для азота в пределах от 300°С до 800°С.

Задача №2: Вычислить среднюю теплоемкость C_{pt} для воздуха при постоянном давлении в пределах температур от 200°С до 800°С, считая зависимости теплоемкости от температуры криволинейной.

Ответ: $C_{pt} = 0,2607$ ккал/кг*град

Тема :Первый закон термодинамики. Теплота. Эквивалентность теплоты и работы. Внутренняя энергия. Работа расширения

Вопросы для самопроверки

1. Что такое внутренняя и внешняя энергия рабочего тела?
2. В чем заключается принцип эквивалентности тепла и работы?
3. Дайте определение килокалории.
4. Дайте определение теплового эквивалента работы. Чему численно равен тепловой эквивалент 1 килограммометра (кГм) и 1 киловатт-час (кВтч) работы?
5. Что такое механический эквивалент теплоты?
6. Какое состояние тела называется равновесным?
7. Что такое обратимые процессы? Какие условия необходимы для обратимости процесса изменения состояния?
8. Из каких элементов складывается внутренняя энергия газа? От каких параметров зависит величина внутренней энергии идеального газа? Как определяется изменение внутренней энергии идеального газа?
9. Напишите выражение для работы расширения в дифференциальной форме. Как изображается работа расширения в pV – диаграмме?
10. Дайте формулировку и математическое выражение первого закона термодинамики. Дайте определение и объясните физическую сущность величин, входящих в уравнение первого закона термодинамики.
11. Что называют энтальпией газа? Как определяется энтальпия газа и от чего она зависит?

Тема: Термодинамические процессы газов

Практическое занятие №4

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям

[i] – номер варианта

Задача №1

Воздух в количестве $V_1 = 0,5 \text{ м}^3$ расширяется политропно от $P_1 = 5,4$ бар и $t_1 = 45^\circ\text{C}$ до $P_2 = 1,5$ бар. Объем, занимаемый при этом воздухом, становится равным $V_2 = 1,5 \text{ м}^3$.

Определить показатель политропы, конечную температуру, полученную работу и количество подводимого тепла.

Задача №2

$M = i$ кг воздуха при давлении $P_1 = 4$ бар и температуре $t_1 = 100^\circ\text{C}$ расширяется до давления $P_2 = 1$ бар.

Определить конечную температуру, количество тепла и совершенную работу, если расширение происходит:

- А) изохорно
- Б) изотермически
- В) адиабатно
- Г) политропно с показателем $n = 1,2$

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Как изменится температура при изохорном и изобарном подводе тепла?
2. Как изменяется температура при адиабатном и изохорном сжатии газа?
3. В каких пределах изменяется теплоемкость газа при политропном изменении со-

стояния?

4. Покажите, как из выражения для теплоемкости политропного процесса можно получить теплоемкости для изохорного и изобарного процессов.
5. На каких процессах тепло полностью расходуется на изменение внутренней энергии и на каких процессах – на работу расширения?
6. Какие политропные процессы имеют отрицательную теплоемкость (в каких пределах для этих процессов изменяется показатель политропы)?

Задача №1: В закрытом сосуде емкостью $V_1 = 0,5 \text{ м}^3$ содержится углекислый газ при $P_1 = 6 \text{ ата}$ и $t_1 = 527^\circ\text{С}$. Как изменится давление газа, если от него отнять 100 ккал.

Теплоемкость считать постоянной, не зависящей от температуры.

Задача №2: К 1 м^3 воздуха, находящемуся в цилиндре со свободно движущимся нагруженным поршнем, подводится при постоянном давлении 80 ккал. Объем воздуха увеличивается до $1,5 \text{ м}^3$. Начальная температура воздуха равна 15°С . Какая устанавливается в цилиндре температура и какова работа расширения?

Ответ: $t_2 = 159^\circ\text{С}$; $W = 9650 \text{ кГм}$

Задача №3: Воздух при давлении $p_1 = 1 \text{ ата}$ и температуре $t_1 = 27^\circ\text{С}$ сжимается в компрессоре до давления $p_2 = 35 \text{ ата}$. Определить количество работы, затраченной на сжатие 200 кг воздуха, если сжатие воздуха происходит изотермически.

Ответ: $W = - 6240000 \text{ кГм}$.

Задача №4: Один кг воздуха при температуре $t_1 = 15^\circ\text{С}$ и начальном давлении $p_1 = 8 \text{ ата}$. Определить работу сжатия, конечный объем и конечную температуру воздуха.

Ответ: $t_2 = 249^\circ\text{С}$; $v_2 = 0,191 \text{ м}^3/\text{кг}$;

Задача №5: Один кг воздуха при $p_1 = 5 \text{ ата}$ и $t_1 = 111^\circ\text{С}$ расширяется политропно до давления $p_2 = 1 \text{ ата}$. Определить конечное состояние воздуха, изменение внутренней энергии, количество подведенного тепла и полученную работу, если показатель политропы $n = 1,2$.

Ответ: $v_2 = 0,857 \text{ м}^3/\text{кг}$; $T_2 = 293^\circ\text{К}$

$\Delta u = - 15,7 \text{ ккал/кг}$

$q = 15,7 \text{ ккал/кг}$

$w = 13320 \text{ кГм/кг}$

Тема: Второй закон термодинамики

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям

[i] – номер варианта

Задача №1

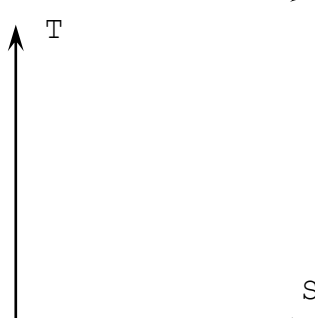
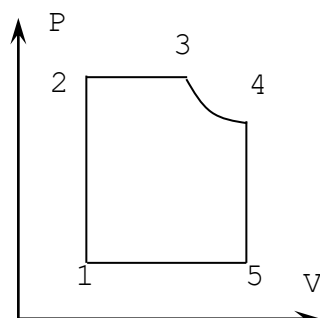
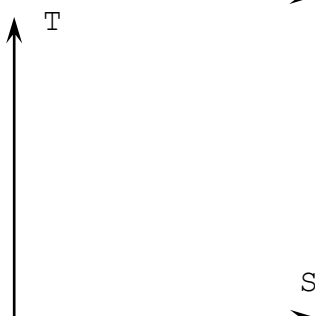
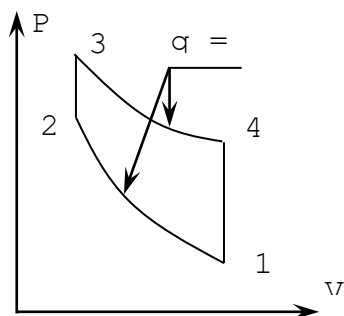
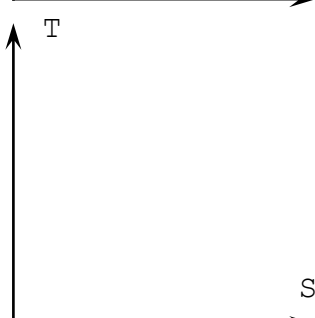
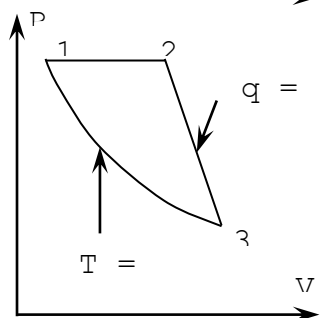
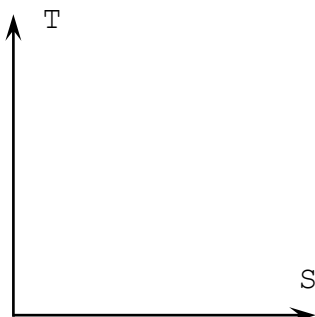
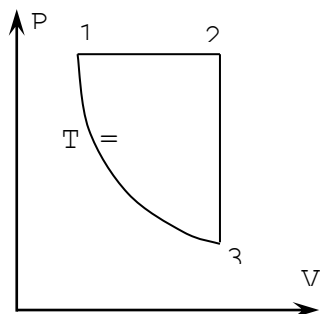
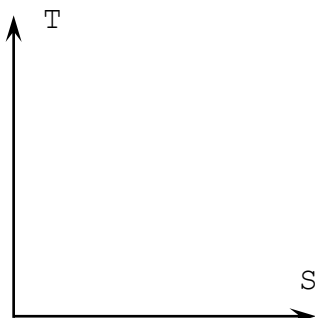
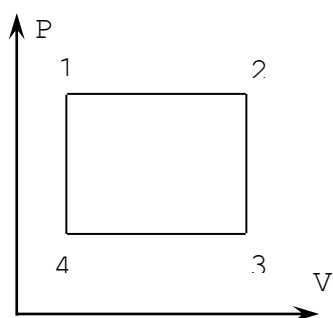
Рассчитать цикл Карно, совершаемый 1 кг воздуха, если параметры точки 1: $P_1 = 20 \text{ бар}$ и $t_1 = 300 + i^\circ\text{С}$, точки 3: $P_3 = 1,2 \text{ бар}$ и $t_3 = i^\circ\text{С}$. Определить количество подведенного тепла, полезную работу цикла и термический КПД цикла Карно.

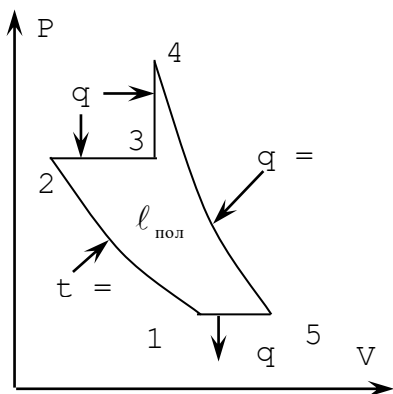
Задача №2

1 кг воздуха сжимается по адиабате так, что его объем уменьшается в 6 раз, а затем при $V = \text{const}$ давление повышается в 1,5 раза. Определить общее изменение энтропии.

Задача №3

Построить в T-S диаграмме цикл соответствующий заданию в P-V





Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается сущность второго закона термодинамики?
2. определение прямого и обратного циклов. В каких установках Приведите пример формулировки второго закона термодинамики.
3. Дайте применяются прямые и обратные циклы?
4. Дайте определение термического КПД цикла. Что характеризует термический КПД цикла?
5. Из каких процессов состоит цикл Карно? Напишите выражение для термического КПД цикла Карно.
6. В диаграмме Ts изобразите произвольный прямой цикл. Покажите графическую работу цикла, тепло, полученное рабочим телом от горячего источника, и тепло, отданное холодильнику.
7. Напишите аналитическое выражение второго закона термодинамики для обратимых процессов.

Тема: Теоретические циклы газовых тепловых двигателей.

«Расчет теоретических циклов газовых тепловых двигателей»

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям
[i] – номер варианта.

Задача 1.

i килограмм газа сжимается политропно от $P_1 = i \text{ бар}$ и $t_1 = 27^\circ \text{C}$ до $P_2 = 8 \cdot i \text{ бар}$, $n = 1,2$. Определить конечную температуру, ΔS , Q , L . Построить этот процесс в $p-v$ и $T-s$ диаграммах, без масштаба.

Задание 2.

Заданный цикл построить в другой диаграмме без масштаба, показать q_1 , q_2 , q .

Задание 3.

В цикл ДВС со смешанным подводом тепла $P_1 = (0,1 \cdot i + 1) \text{ бар}$, $t_1 = (0,5 \cdot i + 15)^\circ \text{C}$,

$\xi = 7$, $\kappa = 1,4$, $\lambda = 2$, $\rho = 1,2$. Определить параметры в характерных точках цикла, q_1 , q_1^v

q_1 , l , η_t . Примечание $v_1 = v_5$, $v_2 = v_3$, $P_3 = P_4$.

Построить цикл ДВС в $p-v$ и $T-s$ диаграммах без масштаба, указать q_1 , q_2 , q .

Задание 4.

ГТУ работает с изобарным подводом тепла. $P_1 = (0,1 \cdot i + 1) \text{ бар}$, $t_1 = (0,5 \cdot i + 15)^\circ \text{C}$,

$t_4 = 400^\circ \text{C}$, $\frac{P_2}{P_1} = 8$. Определить параметры в характерных точках цикла, q_1 , q_2 , l , η_t принимая $c = \text{const}$.

Вопросы и задачи для самопроверки.

1. Почему на практике в тепловых двигателях не применяется цикл Карно?
2. Как зависит термический к. п. д. цикла газового двигателя от степеней адиабатного расширения и сжатия рабочего тела?
3. Чем ограничивается повышение степени сжатия для поршневого двигателя, работающего по циклу со сгоранием при постоянном объеме?
4. На основании анализа формулы для η_t цикла поршневого двигателя со смешанным сгоранием получите формулы для термических к. п. д. циклов со сгоранием при постоянном давлении и со сгоранием при постоянном объеме.
5. При каком процессе сжатия газа в компрессоре работа, затраченная на компрессор, получается наименьшей?
6. Назовите причины введения многоступенчатого сжатия в компрессоре. В каких случаях применяется многоступенчатое сжатие?
7. Как подсчитывается работа сжатия при одноступенчатом компрессоре и при двухступенчатом?
8. В чем заключаются преимущества циклов газотурбинных установок по сравнению с циклами поршневых двигателей внутреннего сгорания?
9. Пользуясь диаграммой $T-s$, сравните термические коэффициенты полезного действия циклов поршневого двигателя и газотурбинной установки со сгоранием при постоянном давлении при одной и той же степени сжатия.
10. С какой целью применяется регенерация в газотурбинных установках?

Задача 1.

Рабочее вещество поршневого двигателя внутреннего сгорания с комбинированным подводом тепла обладает свойствами воздуха. Известны начальные параметры:

$p_1 = 1 \text{ ата}$, $t_1 = 30^\circ \text{C}$ и следующие характеристики цикла: $\xi = 7$, $\lambda = 2$ и $\rho = 1,2$.

Определить параметры в характерных точках цикла, количество подведенного тепла, полезную работу и термический к. п. д. цикла. Теплоемкость считать постоянной.

Ответ: $v_1 = 0,0887 \text{ м}^3/\text{кг}$; $p_2 = 15,1 \cdot 10^2 \text{ кПа}$;
 $v_2 = 0,128 \text{ м}^3/\text{кг}$; $v_4 = 0,154 \text{ м}^3/\text{кг}$;
 $p_3 = 30,2 \cdot 10^2 \text{ кПа}$; $p_5 = 2,6 \cdot 10^2 \text{ кПа}$; $t_2 = 388^\circ \text{C}$;
 $t_3 = 1047^\circ \text{C}$; $t_4 = 1311^\circ \text{C}$; $t_5 = 513^\circ \text{C}$;
 $q_1 = 175,4 \cdot 4,19 \text{ Дж}/\text{кг}$; $\eta_t = 0,532$.

Задача 2.

Компрессор засасывает $120 \text{ м}^3/\text{час}$ воздуха при $p_1 = 1 \text{ ата}$ и $t_1 = 27^\circ \text{C}$ и сжимает его до $p_2 = 12 \text{ ата}$.

Определить:

а) температуру сжатого воздуха при выходе из компрессора;

б) объем сжатого воздуха;

в) работу и мощность, расходуемые на сжатие газа.

Расчет произвести для изотермического, адиабатного и политропного сжатия воздуха. Показатель политропы принять равным 1,3.

Ответ: а) $t_1 = t_2 = 27^\circ \text{C}$; $V_2 = 10 \text{ м}^3/\text{час}$;

б) $t_2 = 339^\circ \text{C}$; $V_2 = 20,4 \text{ м}^3/\text{час}$;

в) $t_2 = 257^\circ \text{C}$; $V_2 = 17,7 \text{ м}^3/\text{час}$.

Задача 3.

Для идеального цикла газовой турбины со сгоранием при $p = \text{const}$ определить в характерных точках цикла полезную работу, термический к. п. д., количество подведенного и отведенного тепла.

Дано: $p_1 = 1 \text{ ат}$; $t_1 = 17^\circ \text{C}$; $t_3 = 600^\circ \text{C}$; $\lambda = \frac{p_1}{p_2} = 8$. Рабочее тело обладает свойствами воздуха. Теплоемкость принять постоянной.

Ответ: $v_1 = 0,848 \text{ м}^3/\text{кг}$; $t_2 = 254^\circ \text{C}$; $v_2 = 0,193 \text{ м}^3/\text{кг}$;

$t_4 = 207^\circ \text{C}$; $v_3 = 0,320 \text{ м}^3/\text{кг}$; $\eta_t = 0,451$;

$v_4 = 1,4 \text{ м}^3/\text{кг}$

Тема: Реальные газы. Водяной пар

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям

Задача №1.

Влажный пар имеет при давлении $p_1 = 8$ бар степень сухости $x = 0,9$.

Какое количество тепла нужно сообщить 1 кг этого пара, чтобы перевести его при постоянном давлении в сухой насыщенный пар?

Задача №2.

В баллоне емкостью 1 м³ находится пар при $p = 1$ ат и $x = 0,78$.

Сколько нужно сообщить баллону тепла, чтобы пар сделался сухим насыщенным?

Задача №3

Отработавший пар из паровой турбины направляется в конденсатор. Состояние отработавшего пара: $p = 0,1$ бар и $x = 0,83$.

Какое количество воды для охлаждения необходимо подавать в конденсатор, если температура ее повышается на $\Delta t = 15^\circ \text{C}$, а конденсат забирается из конденсатора при температуре $t = 35^\circ \text{C}$?

Задача №4

Пар с начальным давлением $p_1 = 18$ бар и температуре $t_1 = 350^\circ \text{C}$ расширяется адиабатно до конечного давления $p_2 = 0,08$ бар.

Определить степень сухости в конце процесса и давление, при котором пар в процессе расширения окажется сухим насыщенным.

Вопросы и задачи для самопроверки.

1. Дайте определение понятий: «насыщенный пар» и «перегретый пар». Какой пар называется влажным и какой сухим насыщенным?
2. Может ли быть изменена температура влажного пара, если давление его поддерживать постоянным.
3. Что называется степенью сухости и степенью влажности насыщенного пара?
4. Дайте определение теплоты парообразования. Как изменяется численная величина теплоты парообразования с повышением давления и до какого предела?
5. Как будет численно изменяться температура перегрева пара с повышением давления пара?
6. Какое состояние вещества называется критическим? Назовите значения критических параметров p и t для воды.
7. Как изменяется температура насыщения с увеличением давления насыщенного пар?
8. Как изображаются теплота перегрева и теплота парообразования в диаграммах i и T_s водяного пара? Как изображается на этих диаграммах теплота жидкости?
9. Что характеризует собой верхняя и нижняя пограничные кривые в рабочей и тепловой диаграмме водяного пара?
10. Почему водяной пар является основным рабочим телом на современных тепловых ЭС?
11. Изобразите схематично адиабатный процесс расширения водяного пара в диа-

грамме i_s .

12. Как определить температуру влажного пара, пользуясь диаграммой i_s (изобразите схему решения этой задачи)?

13. Какой характер имеют изохора и изотерма в диаграммах T_s и i_s в области влажного пара?

14. Как изображается изменение энтальпии в адиабатном процессе в диаграмме T_s ?

15. Как определить количество тела, работу расширения и изменение внутренней энергии в процессе изобарного расширения, если в начале процесса пар влажный, а в конце процесса – перегретый.

Задача №1

Вода, находящаяся под давлением 15 ат, нагрета до 190°C . Наступило ли ее кипение?

Задача №2

Определить состояние водяного пара, если его давление 6 ат, а удельный объем $v = 0,25 \text{ м}^3/\text{кг}$.

Задача №3

Определить удельный объем, удельный вес, энтальпию, энтропию и внутреннюю энергию насыщенного водяного пара при давлении 8 ат и степени сухости $x = 0,85$.

Задача №4

Влажный пар $p = 16 \text{ ат}$ и $x = 0,82$ при постоянном давлении переводится в перегретый с температурой 360°C . Определить, какое количество тепла расходуется на подсушивание и дальнейший перегрев пара.

Задачу решить двумя методами: сначала с помощью таблиц, а затем по диаграмме i_s .

Задача №5

Определить по диаграмме и теплоту перегрева перегретого пара давлением $p = 32 \text{ ат}$ и $t = 400^\circ \text{C}$. Найденные по диаграмме значения s и q_p проверить по таблицам.

Задача №6

Определить количество теплоты, которое нужно сообщить 6 кг водяного пара, занимающего объем $0,6 \text{ м}^3$ при давлении 6 ат, чтобы при $v = \text{const}$ повысить его давление до 10 ат.

Задача №7

1 кг водяного пара при $p_1 = 16 \text{ ат}$ и $t_1 = 300^\circ \text{C}$ нагревается при постоянном давлении до 400°C . Определить затраченное количество тепла, работу расширения и изменение внутренней энергии пара. Задачу решить, пользуясь таблицами, а затем диаграммой i_s .

Задача №8

1 кг водяного пара при $p_1 = 18 \text{ ат}$, $x = 0,7$ изотермически расширяется до $p_2 = 8 \text{ ат}$.

Определить конечные параметры, затраченное количество тепла, работу расширения и изменение внутренней энергии, и работу расширения. Задачу решить двумя способами:

- 1) пользуясь таблицами водяного пара;
- 2) пользуясь диаграммой $i-s$ водяного пара.

Задача №9

2 м^3 пара расширяются адиабатно от начальных параметров $p_1 = 90 \text{ ат}$ и $t = 450^\circ \text{ С}$ до $p_2 = 2 \text{ ат}$. Найти значения i_1, v_1, i_2, v_2, x_2 и работу расширения. Задачу решить двумя способами (по таблицам и диаграмме $i-s$).

Тема: Истечение газов и паров

Вопросы и задачи для самопроверки.

1. Какие каналы называются соплами?
2. Дайте определение критической скорости и давления при истечении.
3. Нарисуйте схему расширяющегося сопла и покажите, как проходит изменения давления и скорости по длине сопла.
4. Как определяется скорость истечения газа?
Как изображается располагаемое теплопадение при адиабатном истечении водяного пара в диаграмме $i-s$:
А) на обратимом (теоретическом) процессе;
Б) при действительном процессе истечения.
5. В чем заключается физический смысл процесса дросселирования?
6. Покажите в диаграмме $i-s$ для водяного пара процесс мятия пара
7. Как изменяется температура в результате дросселирования водяного пара и идеальных газов?

Задача №1

Воздух с начальным давлением $p_1 = 60 \text{ ат}$ и начальной температурой $t_1 = 27^\circ \text{ С}$ вытекает в среду с давлением $p_2 = 40 \text{ ат}$. Определить скорость истечения и конечную температуру

Задача №2

Воздух при давлении $p_1 = 1 \text{ ат}$ и температуре $t_1 = 15^\circ \text{ С}$ вытекает из резервуара. Найти значение p_2 , при котором скорость воздуха будет равна кинетической, и величину этой скорости.

Задача №3

Водяной пар с параметрами вытекает в среду с давлением $p_1 = 10 \text{ ат}$, $x_1 = 0,92$. Площадь сечения сопла $f = 20 \text{ мм}^2$. Определить скорость истечения пара и его секунд-

ный расход

Тема: Циклы паросиловых установок

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям
Согласно варианту [i].

Тема: Исследование теоретических циклов работы паросиловых установок (ПСУ).
Пути повышения КПД.

Цель работы:

1. Закрепление знаний по разделу термодинамика водяного пара;
2. Развитие навыков работы с таблицами и i-s диаграммой.

Задание:

1. В паросиловой установке мощностью $N = (5 \cdot i) \cdot 1000$ кВт, производится регенеративный подогрев питательной воды с помощью одного отбора. Параметры пара перед турбиной (перегретый пар). $P_1 = (30 + 2i)$ бар, $t_1 = (300 + 2i)^\circ \text{C}$. Давление пара в конденсаторе $P_2 = 0,04$ бар. Отбор пара при давлении $P_{\text{отбора}} = 2 \cdot i$ бара. Определить: улучшение термического КПД цикла η_t ; d ; B , если ($Q_{\text{н}}^p = 7000 \frac{\text{ккал}}{\text{кг}}$; $\eta_{\text{к.у.}} = 0,85$).
2. Определить термический КПД такой же установки, работающей без регенеративного подогрева (по циклу Ренкина), а также удельный расход пара и расход топлива.
3. Определить термический КПД цикла с вторичным подогревом пара, приняв начальные параметры пара перед турбиной теми же, а параметры вторично перегретого пара следующими: $P_3 = (P_1 - 5)$ бар; $t_4 = t_1$; d , v .
4. Определить экономию топлива, полученную вследствие комбинированной выработки электрической и тепловой энергии на ТЭЦ по сравнению с отдельной выработкой обоих видов энергии, если весь пар при $P = i$ бар направляется на производство и оттуда возвращается обратно в котельную в виде конденсата при температуре насыщения.

Порядок работы:

1. Выполнить принципиальную схему ПСУ (в конспекте).
 2. Выписать исходные данные для исследования цикла ПСУ из решения (согласно варианту).
 3. Решить задачи графоаналитическим способом (с помощью диаграмм и таблиц).
 4. Построить цикл ПСУ в i-s диаграмме в соответствии с масштабом, на миллиметровой.
 5. Построить цикл ПСУ в Ts диаграмме в соответствии с масштабом, на миллиметровой.
- (i-s процесс 1-2)

Вопросы и задания для самопроверки.

1. В чем заключаются недостатки цикла Карно водяного пара, препятствующие его практическому существованию?
2. Как влияют на величину термического КПД основного цикла перегретого пара, давление пара на выходе из турбины, температура свежего пара?
3. Чем обусловлено введение промежуточного перегрева пара в циклах паросиловых установок?
4. В чем заключается принцип регенерации? Какие преимущества имеет цикл с регенеративным подогревом питательной воды по сравнению с основным циклом паросиловой установки?
5. В чем заключаются энергетические преимущества теплофикации?
6. Изобразите цикл Ренкина в диаграмме Ts . Покажите графически в диаграмме Ts для цикла Ренкина: работу цикла; тепло, полученное от сжигания топлива; тепло, отданное холодильнику (охлаждающей воде в конденсаторе); теплоту перегрева; энтальпию свежего и отработавшего пара и конденсата.

Задача №1. Определить термический КПД паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина, а также удельные расходы пара и тепла при следующих условиях: при впуске пар имеет давление $p_1 = 15$ ат и температуру $t_1 = 300^\circ\text{C}$, давление отработавшего пара $p_2 = 0,1$ ат, часовой расход пара $G = 940$ кг/час.

Задача №2. Турбины высокого давления Ленинградского металлического завода мощностью $N = 100\ 000$ кВт работают при следующих параметрах свежего пара: $p_1 = 90$ ат; $t_1 = 480^\circ\text{C}$ и при давлении отработавшего пара $p_2 = 0,04$ ат.

Определить термический КПД цикла Ренкина для данных параметров и достигнутое улучшение термического КПД по сравнению с циклом Ренкина для параметров пара: $p_1 = 29$ ат; $t_1 = 400^\circ\text{C}$; $p_2 = 0,04$ ат.

Задача №3. Проект паросиловой установки предусматривают следующие условия ее работы: $p_1 = 300$ ат; $t_1 = 550^\circ\text{C}$; $p_2 = 1$ ат.

При давлении $p_1' = 70$ ат вводится вторичный перегрев до температуры 540°C .

Принимая, что турбина работает по циклу Ренкина, определить улучшение термического КПД от введения вторичного перегрева и конечную влажность пара.

Задача №4. Турбина мощностью 6000 кВт работает при параметрах пара $p_1 = 35$ ат; $t_1 = 435^\circ\text{C}$; $p_2 = 0,04$ ат. Для подогрева питательной воды производится отбор при $p_0 = 1,2$ ат. Определить термический КПД цикла, удельные расходы пара и тепла и улучшение термического КПД в сравнении с такой же установкой, но работающей без регенеративного подогрева.

Задача №5. Турбина с противодавлением имеет мощность 12 000 кВт и работает при следующих условиях: $p_1 = 35$ ат; $t_1 = 450^\circ\text{C}$; $p_2 = 2$ ат. Определить часовой расход условного топлива (теплотворная способность 7000 ккал/кг), если КПД сушильной

установки 0,85. Сравнить найденный удельный расход топлива с расходом топлива при раздельной выработке тепла и электроэнергии, когда та же самая электрическая нагрузка вырабатывается в конденсационной установке с параметрами пара $p_1 = 35$ ат, $t_1 = 450^\circ\text{C}$ и $p_2 = 0,04$ ат. Тепловое потребление удовлетворяется особой котельной технологического пара с таким же КПД, т. е. 0,85.

Тема: Основные виды теплопередачи

Тема: Теплопроводность

Практическое занятие

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям

i – номер варианта.

Задача №1. Стенка топочной камеры имеет размеры $3 \times 5 \text{ м}^2$. Толщина ее $[600 + i] \text{ мм}$.

Стенка состоит из одного кирпича шамотного ($\delta_1 = 250 + i \text{ мм}$,

$\lambda_{\text{шк}} = 1,1 \text{ ккал} / \text{м} \cdot \text{час} \cdot \text{град}$) и одного кирпича красного ($\delta_3 = 250 + i \text{ мм}$,

$\lambda_{\text{кк}} = 0,4 \text{ ккал} / \text{м} \cdot \text{час} \cdot \text{град}$). В промежутке между ними имеется изоляционная прослой-

ка толщиной $\delta_2 = 125 \text{ мм}$ с коэффициентом теплопроводности изоляции

$\lambda_{\text{из}} = 0,1 \text{ ккал} / \text{м} \cdot \text{час} \cdot \text{град}$. Температура внутренней поверхности стенки $t_1 = 1300^\circ\text{C}$,

наружной $t_4 = 50^\circ\text{C}$. Определить количество тепла, которое проходит через стенку за время $\tau = 10$ часов, и температуры t_2 и t_3 на поверхностях изоляционного слоя.

Решение

Сопротивление теплопроводности сложной плоской стенки

$$R = \frac{\delta_1}{\lambda_{\text{шк}}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{\text{из}}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{\text{кк}}} = \frac{0,25}{1,1} + \frac{0,125}{0,1} + \frac{0,25}{0,4} = 2,1 \frac{\text{град}}{\text{ккал} / \text{м}^2 \cdot \text{час}}.$$

Удельный тепловой поток через стенку

$$q = \frac{t_1 - t_4}{R} = \frac{1300 - 50}{2,1} = 600 \text{ ккал} / \text{м}^2 \cdot \text{час}.$$

Температуры на поверхностях изоляционного слоя:

$$t_2 = t_1 - q \frac{\delta_1}{\lambda_{\text{ш.к.}}} = 1300 - 600 \cdot \frac{0,25}{1,1} = 1170^\circ\text{C};$$

$$t_3 = t_4 + q \frac{\delta_{31}}{\lambda_{\text{к..к.}}} = 50 + 600 \cdot \frac{0,25}{0,4} = 425^\circ\text{C}$$

Тепло, передаваемое через стенку,

$$Q = q \cdot F \cdot \tau = 600 \cdot 15 \cdot 10 = 90000 \text{ ккал}.$$

Дополнение к задаче 1. Определить, как изменится количество передаваемого через стенку тепла, если слой изоляции заменить слоем красного кирпича той же толщины. Каковы будут при этом температуры на поверхностях раздела слоев?

Решите задачу 1 в системе СИ.

Задача №2. Железная труба ($\lambda_1 = 50 \text{ ккал} / \text{м} \cdot \text{час} \cdot \text{град}$) с внутренним диаметром

$d_1 = 160 + i$ мм и наружным $d_2 = 170 + i$ мм покрыта слоем жароупорной изоляции ($\lambda_2 = 0,11 \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}}$) с наружным диаметром $d_3 = 210 + i$ мм. Поверх этой изоляции лежит слой пробки ($\lambda_3 = 0,035$) толщиной $\delta_3 = 50$ мм. Температура внутренней поверхности железной трубы $t_1 = 300^\circ \text{C}$, температура на поверхности пробковой изоляции $t_4 = 40^\circ \text{C}$. Определить тепловые потери трубопровода на погонный метр трубы и температуры на поверхностях раздела отдельных слоев.

Решение

Наружный диаметр пробковой изоляции

$$d_4 = d_3 + 2\delta_3 = 210 + 2 \cdot 50 = 310 \text{ мм.}$$

Тепловой поток на погонный метр определим по формуле

$$q_l = \frac{t_1 - t_{n+1}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{2\pi\lambda_i} \ln \frac{d_i + 1}{d_i}},$$

$$q_l = \frac{300 - 40}{\frac{2,3}{2 \cdot 3,14 \cdot 50} \lg \frac{170}{160} + \frac{2,3}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,11} \lg \frac{210}{170} + \frac{2,3}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,035} \lg \frac{310}{210}} = 126 \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч}}$$

Температура на границе трубопровода и жароупорной изоляции

$$t_2 = t_1 - q_l \frac{1}{2\pi\lambda_1} \ln \frac{d_2}{d_1} = 300 - \frac{126 \cdot 2,3}{2 \cdot 3,14 \cdot 50} \lg \frac{170}{160} = 299,976^\circ \text{C}$$

Температура на границе раздела жароупорной и пробковой изоляции

$$t_3 = t_2 - q_l \frac{1}{2\pi\lambda_2} \ln \frac{d_3}{d_2} = 299,98 - \frac{126 \cdot 2,3}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,11} \lg \frac{210}{170} = 261,63^\circ \text{C}$$

Задача №3. Стальной паропровод диаметром $d_6 = 200 + i$ мм, $d_n = 216 + i$ мм ($\lambda_1 = 40$

$\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}}$) покрыт слоем (совелитовой) изоляции толщиной $\delta = 120 + i$ мм. Коэффи-

циент теплопроводности изоляции $\lambda_2 = 0,1 \frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}}$. Температура пара $t_1 = 300^\circ \text{C}$ и

окружающего воздуха $t_2 = 25^\circ \text{C}$, $\alpha_{\text{пара}} = 100 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}}$ α_2 от паропровода к воздуху

$\alpha_2 = 8,5 \frac{\text{ккал}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}}$. Определить потери тепла с погонного метра паропровода и температуру на внешней поверхности изоляции.

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Дайте определение удельного теплового потока. Какую размерность имеет удельный тепловой поток?
2. Физический смысл и размерность коэффициента теплопроводности.
3. Как вычисляется сопротивление теплопроводности для плоских и цилиндри-

ческих стенок?

4. Как вычисляется тепловой поток, передаваемый теплопроводностью через плоские и цилиндрические стенки?
5. Как влияет загрязнение металлических стенок на количество тепла, передаваемого через стенку?
6. Каким уравнением выражается закон распространения тепла путем теплопроводности?
7. Нарисуйте график изменения температуры по толщине многослойной стенки.

Задача 1. Вычислить удельный поток тепла через стальную стенку варочного котла $\delta_1 = 20$ мм ($\lambda_1 = 50$ ккал/м·ч·град), если поверхность этой стенки покрыта слоем накипи толщиной $\delta_2 = 2$ мм ($\lambda_2 = 10$ ккал/м·ч·град).

Температура поверхности стальной стенки 250°C , а поверхности накипи 100°C .

Ответ: $q = 62500$ ккал/м²·час.

Задача 2. Вычислить расход тепла Q ккал/час через кирпичную стенку высотой $h=3$ м, длиной $l=5$ м и толщиной $\delta_2 = 0,5$.

Температуры поверхностей стены равны $t_1 = 10^\circ\text{C}$ и $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Коэффициент теплопроводности кирпича равен $\lambda = 0,6$ ккал/м·ч·град.

Ответ: $Q = 1080$ ккал/час.

Задача 3. Паропровод с наружным диаметром 100 мм покрыт двумя слоями тепловой изоляции. Каждый из слоев имеет толщину 25 мм. Внутренний слой выполнен из магнезии с $\lambda_1 = 0,06$ ккал/м·ч·град, а внешний из асбеста с $\lambda_2 = 0,075$ ккал/м·ч·град. Поверхность паропровода имеет температуру 200°C , а внешняя поверхность асбестовой изоляции – 40°C . Определить тепловой поток на погонный метр трубопровода и температуру поверхности соприкосновения слоев изоляции.

Ответ: $q_1 = 94,8$, ккал/м·ч·град;

$t_2 = 98^\circ\text{C}$.

Тема : Теплоотдача между стенкой и жидкостью

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям

i – номер варианта.

Задача №1. Поверхность нагрева состоит из плоской стальной стенки толщиной $\delta_{ст} = 8$ мм. По одну сторону стенки движется горячая вода, температура которой $t_1 = (120 + 2i)^\circ\text{C}$, по другую:

а) в одном случае – вода с температурой $t_2 = (60 + 2i)^\circ\text{C}$;

б) в другом случае – воздух, температура которого $t_2 = (30 + i)^\circ\text{C}$. Определить для обоих случаев а) и б) плотность теплового потока и коэффициент теплопередачи. Сравнить и оценить их. Определить значения температур на обеих поверхностях

стенки. Выполнить принципиальный график. Найти, как изменится плотность теплового потока и температура на поверхности стенки для первого а) случая, если с обеих сторон стальной стенки появится накипь толщиной по 1 мм. Принять для пер-

вого случая а) $\alpha_1 = 2000 \frac{Вт}{м^2 \cdot гр}$, $\alpha_2 = 1250 \frac{Вт}{м^2 \cdot гр}$, $\lambda_{ст} = 40 \frac{Вт}{м \cdot гр}$, для накипи $\lambda_n = 0,5 \frac{Вт}{м \cdot гр}$.

Для второго случая б) $\alpha_1 = 2000 \frac{Вт}{м^2 \cdot гр}$, $\alpha_2 = 20 \frac{Вт}{м^2 \cdot гр}$, $\lambda_{ст} = 40 \frac{Вт}{м \cdot гр}$.

Задача №2. Плоская железная стенка толщиной $\delta_1 = 0,03$ м, с коэффициентом тепло-

проводности $\lambda_1 = 50 \frac{ккал}{м \cdot ч \cdot град}$ изолирована слоем асбеста $\delta_2 = 0,05 + 0,01 \cdot i$ м, $\lambda_2 = 0,2$

$\frac{ккал}{м \cdot ч \cdot град}$ и слоем пробки $\delta_3 = 0,4 + 0,01 \cdot i$ м, $\lambda_3 = 0,05 \frac{ккал}{м \cdot ч \cdot град}$. Определить, какой

толщины слой изоляции из совелита $\lambda_4 = 0,008 \frac{ккал}{м \cdot ч \cdot град}$ нужно наложить на эту же стенку вместо асбеста и пробки, чтобы теплоизоляционные свойства системы остались без изменения.

Построить принципиальные графики распределения температур для обоих случаев

Тема: Конвективный теплообмен

Практическое занятие

Рекомендуется разобрать и решить задачи по следующим условиям

i – номер варианта.

Задача 1. Найти тепловой поток q $\frac{ккал}{м^2 \cdot час}$ и температуры t_{cm1} и t_{cm2} поверхностей нагрева парового котла, если известны следующие величины:

Температура дымовых газов $t_1 = 1000^\circ C$;

Температура кипящей воды $t_2 = 150^\circ C$;

Коэффициент теплоотдачи от дымовых газов к стенке котла $\alpha_1 = 30 \frac{ккал}{м^2 \cdot час \cdot град}$;

Коэффициент теплоотдачи от стенки к кипящей воде $\alpha_2 = 5000 \frac{ккал}{м^2 \cdot час \cdot град}$;

Коэффициент теплопроводности и толщина стенки котла $\lambda = 50 \frac{ккал}{м \cdot час \cdot град}$,

$\delta = 10$ мм. Как повлияет на величину теплового потока слой сажи и слой накипи в 2 мм.

Ответ: $q = 25200 \frac{ккал}{м^2 \cdot час}$;

$t_{cm1} = 160^\circ C$, $t_{cm2} = 155,5^\circ C$

Задача 2. Во сколько раз уменьшится теплообмен излучением между двумя стальными листами ($C_1 = C_2 = 4 + 0,01 \cdot i$), если между ними помещен экран в виде хорошо

отполированного медного листа с коэффициентом излучения $C_3 = 0,53$. Коэффициенты излучения с обеих сторон экрана одинаковы.

Вопросы и задачи для самопроверки

1. Дайте определение конвективного теплообмена.
2. Какие факторы влияют на конвективный теплообмен?
3. Какое движение жидкости называется вынужденным и какое – свободным?
4. Дайте определение ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости.
5. Как изменяются скорость и температура жидкости по сечению при ламинарном и турбулентном режимах движения?
6. Что называется теплопередачей?
7. Что представляет собой коэффициент теплопередачи?
8. Напишите размерность коэффициента теплопередачи.
9. Напишите выражение коэффициента теплопередачи через термическое сопротивление теплоотдаче и теплопроводности.
10. В каких случаях теплопередачу через цилиндрическую стенку можно рассчитывать по формулам для плоской стенки?

Тема: Теплообмен излучением

Вопросы и задачи для самопроверки

1. В чем заключается сущность передачи тепла излучением?
2. Что такое поглотательная, отражательная и пропускная способность тела?
3. Дайте определение абсолютно черного, абсолютно белого и серого тела.
4. Что такое интенсивность излучения и излучательная способность тела?
5. Дайте формулировки законов Стефана-Больцмана, Кирхгофа.
6. Что называется степенью черноты серого тела? Как степень черноты связана с поглотательной способностью тела?
7. Какие газы обладают способностью излучать и поглощать лучистую энергию?
8. В чем заключается отличие излучения газов от излучения твердых тел?

Задача 1. Найти количество тепла q_l , которое отдает посредством излучения оголенный паропровод диаметром $d = 0,3$ м. Температура и степень черноты его поверхности равны соответственно $t_{cm} = 450^\circ C$, $\varepsilon = 0,8$, а температура окружающей среды $t = 50^\circ C$.

Ответ: $q_l = 9800$ ккал / м · час.

Задача 2. Определить тепловой поток лучистой энергии для тела со значением $A = 0,6$ и $t = 600 + 10 \cdot i^\circ C$.

Задача 3. Определить излучательную способность поверхности Солнца и излу-

тельную способность тающего льда. Сравнить их.

3.3. Задания для оценки освоения **МДК.01.01 Раздел 3. Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях (Котельные установки – часть1).**

Выбрать один правильный вариант ответа тестового задания:

Вариант 1. Горючие элементы топлива это: 1) С, Н, S 2) С, Н, О, S, N 3) О, S, N 4) С, Н, О, S, N, W, A, 5) С, Н, О, S, N, W.

Вариант 2. Какую теплоту сгорания топлива используют при расчетах охарактеризовать 1) низшую 2) высшую 3) объемную 4) среднюю 5) все.

Вариант 3. Наиболее устойчивым составом топлива является состав на: 1) на сухую массу 2) на горючую массу 3) на рабочую массу 4) органическую 5) на аналитическую.

Вариант 4. Твердый горючий продукт оставшийся после выхода летучих называется : 1) золой 2) коксом 3) шлаком

Вариант 5. Указать % содержания влаги в каждой группе, дать характеристику топлива 1) Б 1- 2) Б2- 3) Б3- 4) Б4.

Вариант 6. Энтальпия это: 1) влагосодержание 2) теплосодержание 3) парообразование.

Вариант 7. В каких случаях удобно пользоваться приведенными характеристиками топлив: 1) при сжигании топлив 2) при транспортировке топлив 3) при сравнении работающих установок по экономичности и другим показателям (перечислить).

Вариант 8. Горение топлива это 1) реакция окисления 2) тепловыделение 3) конвекция.

Вариант 9. Что характеризует у котла КПД брутто, КПД нетто 1) КПД-брутто 2) КПД-нетто — коммерческую экономичность. 3) КПД термический.

Вариант 10. Самая большая тепловая потеря в котле, это: 1) Потеря с химической неполнотой сгорания. 2) Сумма потерь с химической и механической неполнотой сгорания. 3) Потеря с уходящими газами. 4) Сумма потерь теплот с химической и механической неполнотой сгорания и с наружным охлаждением корпуса котла. 5) Сумма потерь теплот с химической и механической неполноты сгорания топлива, с наружным охлаждением корпуса котла и с физической теплотой шлаков, удаляемых из котла.

Вариант 11. Для полного выгорания топлива в топке необходимо, чтобы: 1) Коэффициент избытка воздуха, подаваемого на горение было больше единицы: 2) Теплота, выделяющаяся при горении в топке, была достаточной для воспламенения и устойчивого горения частиц топлива. 3) Содержание кислорода в воздухе, подаваемом для горения, было стандартным, принимаемым при расчетах горения, т.е. 21%. 4) Перемешивание подаваемого для горения воздуха и частиц топлива было таким, чтобы каждую частицу топлива окружал нужный объем воздуха. 5) Время пребывания частиц топлива в топке было равно времени горения этой частицы.

Вариант 12. Самая большая тепловая потеря в котле, это: 1) Потеря с химической неполнотой сгорания. 2) Сумма потерь с химической и механической неполнотой

сгорания. 3) Потеря с уходящими газами. 4) Сумма потерь теплот с химической и механической неполнотой сгорания и с наружным охлаждением корпуса котла. 5) Сумма потерь теплот с химической и механической неполнотой сгорания топлива, с наружным охлаждением корпуса котла и с физической теплотой шлаков, удаляемых из котла.

Вариант 13. Снижение температуры уходящих из котла газов на 15 ... 20 °С приводит к снижению потерь с уходящими газами или, что то же самое, к повышению КПД котла на 1) 1%. 2) 0,5%. 3) 0,1%. 4) 15%. 5) 15 ... 20%.

Вариант 14. При снижении температуры уходящих из котла газов: 1) Снижаются затраты электроэнергии на привод дымососа. 2) Уменьшается объем удаляемых из котла газов. 3) Увеличивается интенсивность низкотемпературной коррозии хвостовых поверхностей нагрева котла. 4) Повышается высота динамического выброса выше устья дымовой трубы. 5) Происходит перерасход топлива на подогрев рабочих тел в хвостовых поверхностях котла.

Вариант 15. Наличие химической неполноты сгорания топлива при коэффициенте избытка воздуха в зоне горения возможно только вследствие: 1) Низкой рабочей теплоты сгорания сжигаемого топлива. 2) Повышенной влажности сжигаемого топлива и воздуха, подаваемого на горение. 3) Низкого температурного уровня в зоне горения. 4) Низкой кинетической энергии воздушного и топливного потоков. 5) Аэродинамического несовершенства горелочного устройства, т.е. несовершенства перемешивания частиц топлива с воздухом.

Вариант 16. Механическая неполнота сгорания (механический недожог) при сжигании жидкого и газообразного топлива возникает вследствие: 1) Нехватки кислорода в зоне горения. 2) Многостадийности процесса сжигания топлива. 3) Слишком высокой температуры в зоне горения. 4) Чересчур большого количества топливовоздушной смеси в малом объеме топки. 5) Времени пребывания частицы (микромоля) топлива в топке меньшем, чем время её горения.

Вариант 17. Большое численное значение механической неполноты сгорания при сжигании антрацита (4 ... 6%) вызвано: 1) Большим количеством углерода в составе топлива. 2) Высокой температурой воспламенения углерода (коксовых частиц). 3) Недостаточно тонким помолом топлива. 4) Малым выходом летучих. 5) Горением топлива преимущественно в диффузионной области.

Вариант 18. Потеря теплоты с наружным охлаждением корпуса котла зависит от: 1) Нагрузки котла. 2) Температуры наружной стены корпуса котла. 3) Температуры факела и дымовых газов. 4) Толщины теплоизоляционного слоя стенок котла. 5) Материала тепловой изоляции, используемого для обмуровки котла.

Вариант 19. Потерю теплоты со шлаком обязательно учитывают при: 1) Сжигании высокосольного топлива. 2) Сухом шлакоудалении (при вызове шлака автотранспортом). 3) Использовании системы гидрошлакоудаления. 4) При использовании топок с твердым шлакоудалением (ТШУ). 5) При использовании топок с жидким шлакоудалением (ЖШУ).

Вариант 20. Минимальное значение суммы тепловых потерь котла зависит в основном от: 1) Оптимального значения коэффициента избытка воздуха. 2) Режимы работы котла. 3) Вида сжигаемого топлива (основного или резервного). 4) Количества присосного воздуха. 5) Конструкции котла (с уравновешенной тягой, газоплот-

ный, высоконапорный).

Вариант 21. Самая большая тепловая потеря в котле, это: 1) Потеря с химической неполнотой сгорания. 2) Сумма потерь с химической и механической неполнотой сгорания. 3) Потеря с уходящими газами. 4) Сумма потерь теплот с химической и механической неполнотой сгорания и с наружным охлаждением корпуса котла. 5) Сумма потерь теплот с химической и механической неполнотой сгорания топлива, с наружным охлаждением корпуса котла и с физической теплотой шлаков, удаляемых из котла.

Вариант 22. Снижение температуры уходящих из котла газов на 15 ... 20 °С приводит к снижению потерь с уходящими газами или, что то же самое, к повышению КПД котла на 1) 1%. 2) 0,5%. 3) 0,1%. 4) 15%. 5) 15 ... 20%.

Вариант 23 При снижении температуры уходящих из котла газов: 1) Снижаются затраты электроэнергии на привод дымососа. 2) Уменьшается объем удаляемых из котла газов. 3) Увеличивается интенсивность низкотемпературной коррозии хвостовых поверхностей нагрева котла. 4) Повышается высота динамического выброса выше устья дымовой трубы. 5) Происходит перерасход топлива на подогрев рабочих тел в хвостовых поверхностях котла.

Вариант 24. Наличие химической неполноты сгорания топлива при коэффициенте избытка воздуха в зоне горения возможно только вследствие: 1) Низкой рабочей теплоты сгорания сжигаемого топлива. 2) Повышенной влажности сжигаемого топлива и воздуха, подаваемого на горение. 3) Низкого температурного уровня в зоне горения. 4) Низкой кинетической энергии воздушного и топливного потоков. 5) Аэродинамического несовершенства горелочного устройства, т.е. несовершенства перемешивания частиц топлива с воздухом.

Вариант 25. Энтальпия это: 1) влагосодержание 2) теплосодержание 3) парообразование.

4.ОЦЕНКА ПО УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

4.1 Оценка по учебной и производственной практике.

Оценка по учебной и производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа с указанием видов работ, выполненных студентом во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, у
I.Ознакомление с мастерскими, теплоэнергетическим хозяйством, с правилами внутреннего распорядка, техники безопасности и пожарной защиты.	ПК 1.1-1.4	ОК 1-9	ПО 1 У 1
II.Паропроводы ТЭС, в том числе: 1. Разметка и обработка концов труб 2.Разметка и гнутьё труб 3.Разметка и изготовление компенсаторов	ПК1.1-1.4	ОК 1-9	ПО 1 У 1

4.Фасонные части трубопроводов 5.Монтаж трубопроводов			
III. Трубопроводная арматура ТЭС, в том числе: 1.Виды и назначение 2.Ревизия арматуры и дефектация 3.Ремонт арматуры 4.Набивка сальников и применяемые материалы	ПК1.2-1.4	ОК 1-9	ПО 2 У 1
IV. Теплообменные аппараты и их ремонт	ПК 1.1-1.4	ОК 1-9	ПО 4 У 3
V. Ремонт вращающихся механизмов вспомогательного котельного оборудования, в том числе: 1.Подготовительные работы при ремонте кот. оборудования 2.Ремонт вращающихся механизмов	ПК 1.1-1.4	ОК 1-9	ПО 2 У 2
VI .1 Балансировка роторов вращающихся механизмов	ПК 1.1-1.4	ОК 1-9	ПО 2 У 2
VII. Трубопроводы в пределах котлов ТЭС, в том числе: 1.Снятие и демонтаж поверхностей водяного экономайзера и пароперегревателей 2.Ремонт демонтаж поверхностей водяного экономайзера и пароперегревателей	ПК 1.1-1.4	ОК 1-9	ПО 1 У 4
VIII. Участие в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы.	ПК 1.1-1.4	ОК 1-9	ПО 3 У 3

Аттестационный лист по производственной практике

- 1.ФИО студента, № группы, специальность
- 2.Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес
Мастерские ГБ ПОУ МО «ШЭТ»
- 3.Время проведения практики: по учебному плану.
- 4.Виды и объем работ, выполненные студентом во время практики

	Виды работ	Затраченное время	Примечания
1.	Паропроводы ТЭС, в том числе: 1. Разметка и обработка концов труб 2.Разметка и гнутьё труб 3.Разметка и изготовление компенсаторов 4.Фасонные части трубопроводов 5.Монтаж трубопроводов		
2.	Трубопроводная арматура ТЭС, в том числе: 1.Виды и назначение		

	2.Ревизия арматуры и дефектация 3.Ремонт арматуры 4.Набивка сальников и применяемые материалы		
3.	Теплообменные аппараты и их ремонт		
4.	Ремонт вращающихся механизмов вспомогательного котельного оборудования, в том числе: 1.Подготовительные работы при ремонте кот. оборудования 2.Ремонт вращающихся механизмов		
5.	1.Балансировка роторов вращающихся механизмов		
6.	Трубопроводы в пределах котлов ТЭС, в том числе: 1.Снятие и демонтаж поверхностей водяного экономайзера и пароперегревателей 2.Ремонт демонтаж поверхностей водяного экономайзера и пароперегревателей		
7.	Участие в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы.		

Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

Дата

МП

*Подписи руководителя практики,
ответственного лица организации*

5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

(квалификационного)

5.1. Общие положения

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ.01 "Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях"**

по специальности **13.02.01 «Тепловые электрические станции»**

Экзамен включает ответы на вопросы в экзаменационных билетах. **В билетах будет предложено ответить на два теоретических вопроса.**

Количество экзаменационных билетов **30**.

Итогом экзамена является однозначное решение: **«вид профессиональной деятельности освоен / не освоен»**.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен по профессиональному модулю: **ПМ 01 "Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях"**

1. Теплота сгорания топлива. Условное топливо.
2. Потери теплоты в котле.
3. Назначение и виды пароперегревателей.
4. Назначение и устройство барабана котла. Сепарация капельной влаги из пара.
5. Методы получения чистого пара. Ступенчатое испарение.
6. Методы регулирования температуры первичного пара барабанных котлов и прямоточных котлов, сходство и различие.
7. Методы регулирования температуры вторичного пара барабанных и прямоточных котлов.
8. Низкотемпературные поверхности нагрева.
9. Водяные экономайзеры, устройство, назначение и типы.
10. Воздухоподогреватели, назначение и типы.
11. Рекуперативные воздухоподогреватели, их устройство и принцип работы.
12. Регенеративные воздухоподогреватели, их устройство и принцип работы.
13. Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева.
14. Компонировки паровых котлов.
15. Оценка барабанных котлов, параметры первичного и вторичного перегретого пара.
16. Оценка прямоточных котлов СКД, параметры первичного и вторичного перегретого пара.
17. Гарнитура котла её виды и назначение.
18. Виды теплообмена в топке и газоходах котла.
19. Способы поставки твердого топлива на ТЭС. Топливоподача и ее оборудование.
20. Доставка мазута. Технологическая схема подготовки к сжиганию.
21. Оборудование для хранения мазута. Требования пожарной безопасности к мазутным хозяйствам.
22. Схема слива мазута для цистерн с паровой рубашкой. Преимущества и недостатки.
23. Схема слива мазута при разогреве открытым паром. Преимущества и недостатки.
24. Подготовка газа к сжиганию и передачи его на ТЭС.
25. Схема газовоздушного тракта КУ.

- 26.Схема ГВТ с уравновешенной тягой.
- 27.Схема ГВТ под наддувом.
- 28.Водопаровой тракт прямоточного котла, его особенности. Нормы качества воды и пара.
- 29.Водопаровой тракт барабанного котла, его особенности. Нормы качества воды и пара.
- 30.Типы тягодутьевых машин, их назначение
- 31.Очистка дымовых газов от золы. Типы золоуловителей.
32. Виды схем ЗШУ.
- 33.Схема пылеприготовления с промежуточным бункером.
- 34.Работа электрофильтров, преимущества, недостатки.
- 35.Оборотная система ГЗШУ на примере Шатурской ГРЭС.
- 36.Основы эксплуатации котлов.
- 37.Режимы работы котла, маневренность, приёмистость.
- 38.Сущность и форма проявления коррозии металлов. Коррозия пароводяного тракта.
- 39.Назначение и способы консервации ПК.
- 40.Автоматические системы управления. Объекты регулирования.
- 41.Структура АСР и её элементы
- 42.Автоматическое регулирование питания барабанных ПК.
- 43.Автоматическое регулирование температуры барабанных и прямоточных ПК.
- 44.Автоматические тепловые защиты ПК, назначение.
- 45.Схемы тепловых защит ПК.
- 46.Теплотехнический контроль ПК, назначение и методы контроля.
- 47.Классификация и задачи теплотехнических испытаний КУ.
- 48.Обслуживание оборудования пылеприготовительных установок, обеспечение взрывопожаробезопасности.
- 49.Обслуживание мазутного и газового хозяйства.
- 50.Определение оптимальных режимов работы котла.
- 51.Работа с режимными картами при эксплуатации оборудования ТЭС.
- 52.Составление и заполнение оперативной документации по
- 53.обслуживанию котла (суточных ведомостей).
- 54.Технологический процесс обслуживания тягодутьевых машин.
- 55.Эксплуатационный контроль за работой ТДМ, регулирование производительности.
- 56.Аварии и неполадки ДВ и ДС действия персонала.

Время выполнения задания - 1 академический час

Оборудование: Интерактивный экран, технологические схемы, макеты котлов и вспомогательного оборудования.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ - оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он дает полный и развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается логическая последовательность, ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущенные недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно или с помощью преподавателя ; - оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает умение выделить существенные и несущественные признаки, при-

чинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные преподавателем или студентом с помощью «наводящих вопросов преподавателя»; - оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он дает недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, допускает ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно сделать вывод. Речь неграмотная; - оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не знает большей части основного содержания изучаемой темы, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий. Речь неграмотная. Наводящие вопросы преподавателя не дают ответа студентом на поставленные вопросы.

Вид профессиональной деятельности считается освоенным, если на **экзамене (квалификационном)** получена оценка не ниже **«удовлетворительно»**.

5.2. Таблица сочетаний проверяемых ПК и ОК

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма экзамена
ПК 1.1 . Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства	Полнота и точность определения последовательности и выполнения операций по эксплуатации оборудования в соответствии с Правилами технической эксплуатации.	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 1.2 Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.	Определение эффективности использования топлива; анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки;.	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно- измерительных приборов в котельном цехе.	Демонстрация навыков чтения мнемосхем энергоблоков. Правильность составления функциональных схем регулирования барабанных и прямоточных котлов	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 1.4 Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование	Выполнение задания по экзаменационному билету

Общие компетенции

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
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

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
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач
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
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
6.Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения
7.Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля
9.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, - использование современных технологий в профессиональной деятельности

5.3. Выполнение заданий

ПАСПОРТ контрольно-оценочных материалов для экзамена (квалификационного)

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ.01 Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях**

код специальности **13.02.01 Тепловые электрические станции**

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

I. Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – один академический час (45 мин).

II. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Количество вариантов задания для экзаменуемых - **30**

Время выполнения задания - **45 мин.**

Оборудование: Интерактивная доска, макеты котлов и вспомогательного оборудования технологические схемы.

Задание №1

1. Теплота сгорания топлива. Условное топливо.
2. Показатели правильного ведения режима котла.

Задание №2

1. Потери теплоты в котле.
2. Режимы работы котла, маневренность, приёмистость.

Задание №3

1. Назначение и виды пароперегревателей, особенности эксплуатации.
2. Режимные карты при эксплуатации котельного оборудования.

Задание №4

1. Назначение и устройство барабана котла.
2. Определение оптимальных режимов работы котла.

Задание №5

1. Методы получения чистого пара. Ступенчатое испарение.
2. Составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию котла (суточных ведомостей).

Задание №6

1. Методы регулирования температуры первичного пара барабанных котлов и прямоточных котлов, сходство и различие.
2. Классификация пусков.

Задание №7

1. Методы регулирования температуры вторичного пара барабанных и прямоточных котлов
2. Классификация и задачи теплотехнических испытаний котельной установки.

Задание №8

1. Низкотемпературные поверхности нагрева назначение, конструкция.
2. Теплотехнический контроль ПК, назначение и методы контроля.

Задание №9

1. Водяные экономайзеры, устройство, назначение, типы особенности эксплуатации.
2. Автоматические тепловые защиты ПК, назначение.

Задание №10

1. Воздухоподогреватели, назначение и типы, особенности конструкции.
2. Автоматическое регулирование температуры барабанных и прямоточных паровых котлов.

Задание №11

1. Рекуперативные воздухоподогреватели, назначение, устройство и принцип работы, особенности эксплуатации.
2. Автоматическое регулирование температуры барабанных котлов.

Задание №12

1. Регенеративные воздухоподогреватели, назначение, устройство и принцип работы, особенности эксплуатации.
2. Структура автоматической системы регулирования и её элементы.

Задание №13

1. Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева, особенности эксплуатации.
2. Назначение и способы консервации ПК.

Задание №14

1. Методы составления теплового баланса котла, для определения КПД брутто котла.
2. Режимы работы котла, маневренность, приёмистость.

Задание №15

1. Барабанные котлы, параметры первичного и вторичного перегретого пара.
2. Показатели правильного ведения режима котла.

Задание №16

1. Прямоточные котлы СКД, параметры первичного и вторичного пара.
2. Классификация и задачи теплотехнических испытаний котельной установки.

Задание №17

1. Гарнитура котла её виды и назначение.
2. Очистка дымовых газов от золы. Типы золоуловителей.

Задание №18

1. Виды теплообмена в топке и газоходах котла.
2. Режимы работы котла, маневренность, приёмистость.

Задание №19

1. Способы поставки твердого топлива на ТЭС. Топливоподача и ее оборудование.
2. Автоматические тепловые защиты ПК, назначение.

Задание №20

1. Доставка мазута. Технологическая схема подготовки к сжиганию.
2. Типы тягодутьевых машин, их назначение и маркировка, особенности эксплуатации.

Задание №21

1. Оборудование для хранения мазута. Требования пожарной безопасности к мазутным хозяйствам, особенности эксплуатации.

2. Структура автоматической системы регулирования и её элементы.

Задание №22

1. Схемы слива мазута из цистерн открытым паром. Преимущества и недостатки.
2. Водопаровой тракт прямоточного котла, особенности эксплуатации.

Нормы качества воды и пара.

Задание №23

1. Подготовка газа к сжиганию и передачи его на ТЭС, особенности эксплуатации.
2. Водопаровой тракт барабанного котла, особенности эксплуатации. Нормы качества воды и пара.

Задание №24

1. Схемы газозвдушного тракта КУ с уравновешенной тягой и под наддувом.
2. Теплотехнический контроль ПК, назначение и методы контроля.

Задание №25

1. Назначение и способы консервации ПК.
2. Автоматическое регулирование питания барабанных ПК.

Задание №26

1. Условия работы экранов и пароперегревателей котла, мероприятия по повышению их надёжности.

2. Технологический процесс обслуживания тягодутьевых машин.

Задание №27

1. Воздушный тракт котла.

2. Эксплуатационный контроль за работой ТДМ, регулирование производительности.

Задание №28

1. Газовый тракт котла.

2. Методы составления теплового баланса котла, для определения КПД брутто котла.

Задание №29

1. Типы тягодутьевых машин, их назначение

2. Работа электрофильтров, преимущества, недостатки.

Задание №30

1. Схема пылеприготовления с промежуточным бункером.

2. Виды схем ЗШУ.

Выполнение задания:

- обращение в ходе задания к информационным источникам;

- рациональное распределение времени на выполнение задания

Коды проверяемых компетенции	Показатель оценки результата	Нормативный документ или эталон	Отметка о соответствии
Профессиональные компетенции		Правила технической эксплуатации электростанций и тепловых сетей	<i>Да/нет</i>

ПК 1.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства	Полнота и точность определения последовательности и выполнения операций по эксплуатации оборудования в соответствии с Правилами технической эксплуатации.		
ПК 1.2 Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.	Определение эффективности использования топлива; анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки;.		
ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.	Демонстрация навыков чтения мнемосхем энергоблоков. Правильность составления функциональных схем регулирования барабанных и прямоточных котлов		
ПК 1.4 Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование		
Общие компетенции	Показатель оценки результата	Правила работы с персоналом на энергетических предприятиях	Отметка о соответствии <i>Да/нет</i>
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		
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		
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач		
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		
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		
6.Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения		
7.Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения		

выполнения заданий	заданий		
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля		
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности		

6. ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПРОТОКОЛ
ЭКЗАМЕНА ПО МОДУЛЮ

№ группы Т-4-А

Код, наименование специальности **13.02.01** Тепловые электрические станции

Наименование профессионального модуля **ПМ.01** Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях

Дата проведения экзамена по модулю « » _____ 20__ г.

Оценка результатов квалификационного экзамена:

№п/ п	Ф.И.О. обучаю- щихся	Результат диф.зачетов по МДК 01.01	Результат экзамена по МДК 01.01	Результат диф. зачета по производ. практике (по профилю специ- альности)	Результат экзамена по модулю (оценка)	Вид профес- сио-нальной деятельности <i>освоен / не освоен</i>
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						

Заключение о сформированности компетенций

<i>Профессиональные и общие компетенции</i>	<i>Заключение о сформированности компетенций</i>
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.	
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	

Заключение об освоении вида профессиональной деятельности

Вид профессиональной деятельности _____

Освоен/не освоен

«__»_____ 20 __ г.

Подписи членов экзаменационной комиссии

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

**Министерство образования Московской области
Государственное Бюджетное Профессиональное Образовательное Учреждение
Московской области
«Шатурский энергетический техникум»**

**Комплект контрольно-оценочных средств
по профессиональному модулю**

**ПМ 02 "Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических
станциях"**

основной профессиональной образовательной программы
по специальности СПО

13.02.01 «Тепловые электрические станции»

Шатура, 2024г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) *ППССЗ/ППКРС* среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.01 «Тепловые электрические станции» и программы профессионального модуля ***ПМ 02 "Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях"***

ОДОБРЕНО цикловой комиссией преподавателей специальности Тепловые электрические станции

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Председатель ЦК _____ / _____ /

Одобрено Методическим советом ГБПОУ МО «ШЭТ»
Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Результатом освоения профессионального модуля является готовность студента к выполнению профессиональной деятельности **ПМ 02 "Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях"**

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности **освоен/не освоен**».

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

1.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.	Демонстрация навыков чтения технологических и полных схем турбинного цеха.
	Выполнение тепловых расчетов и выбор паровых турбин в соответствии с нормами технологического проектирования
	Точность изложения последовательности операций по пуску и останову паровых турбин в соответствии с инструкциями.
	Составление и правильное заполнение оперативной документации по обслуживанию паротурбинного оборудования в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации (ПТЭ).
	Демонстрация практических навыков обслуживания турбинного оборудования при проведении плановых противоаварийных тренировок в соответствии с нормативами времени и инструкциями по эксплуатации.
	Точность выбора оптимального режима работы турбины в соответствии графиком нагрузки.
	Демонстрация практических навыков переключения с группового щита управления турбин в зависимости от изменения режима работы.
ПК 2.2 Обеспечивать водный режим электрической станции.	Правильный выбор водно-химического режима электрической станции в соответствии с качеством исходной сырой воды.
	Правильность и полнота перечисления параметров для контроля за водным режимом ТЭС в соответствии со схемой водоподготовительной установки (ВПУ).
	Правильный выбор схемы ВПУ и очистных сооружений ТЭС в соответствии с типом технического водоснабжения и качества исходной сырой воды.
ПК 2.3 Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе.	Демонстрация практических навыков контроля показаний контрольно-измерительных приборов в турбинном цехе
	Оптимальный выбор схемы то-чек замеров контролируемых величин при обслуживании вспомогательного оборудования турбинной установки в соответствии с требованиями ПТЭ.

	Быстрота и точность определения показаний средств измерения в соответствии с типом прибора и местом их расположения на щитах управления.
ПК 2.4 Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.	Правильность определения значений величин по эксплуатационным (нормативным) характеристикам основного и вспомогательного оборудования
	Четкость изложения условий возникновения неполадок и нарушений в работе турбинного оборудования;
	Правильность перечисления типов испытаний систем регулирования турбин.
	Обоснованность выбора способов предупреждения и устранения неисправностей в работе турбинного оборудования.
	Четкость планирования и правильность определения последовательности действий при организации и проведении теплотехнических испытаний турбин и вспомогательного оборудования;

Общие компетенции

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля
ОК 3. Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие.	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда.
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Скорость адаптации при взаимодействии с коллегами, преподавателями в ходе обучения
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда
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
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, с личностной самооценкой контроля уровня физической подготовленности
ОК 9. Использовать информационные	Демонстрация владения программными

технологии в профессиональной деятельности.	средствами на базе современных средств информационного обмена
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.

	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.

1.2. «Иметь практический опыт - уметь - знать»

В результате изучения профессионального модуля студент должен: *иметь* практический опыт:

Таблица 4.

Коды	Наименования	Показатели оценки результата
Иметь практический опыт:		
ПО 1	- чтения технологических и полных схем турбинного цеха;	Быстрота чтения технологических и полных схем турбинного цеха;
ПО 2	- управления работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой;	Оптимальный выбор способа управления работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой;
ПО 3	- пуска турбины в работу;	Демонстрация навыков проведения пуска турбины в работу;
ПО 4	- останова турбины;	Демонстрация навыков проведения останова турбины;
ПО 5	- выполнения переключений в тепловых схемах;	Демонстрация навыков выполнения переключений в тепловых схемах;
ПО 6	- составления и заполнения оперативной документации по обслуживанию турбинного оборудования;	Демонстрация навыков составления и заполнения оперативной документации по обслуживанию турбинного оборудования;
ПО 7	- отработки навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;	Демонстрация навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;
Уметь:		
У 1	- выбирать оптимальный режим работы турбины;	Демонстрация выбора оптимальных режимов работы турбины;
У 2	- рассчитывать расход пара на турбину;	Точность выполнения расчетов расхода пара на турбину;
У 3	- выбирать паровую турбину и вспомогательное оборудование;	Правильность выбора паровой турбины и вспомогательного оборудования.
У 4	- выбирать способы предупреждения и устранения неисправностей в работе турбинного оборудования, применяемые инструменты и приспособления.	Выбор способов предупреждения и устранения неисправностей в работе турбинного оборудования, применяемых инструментов и приспособлений.
Знать:		
З 1	- устройство, принцип работы и технические характеристики турбины и вспомогательного оборудования;	Демонстрация навыков чтения технологических и полных схем тепловых электростанций.
З 2	- технологический процесс производства тепловой и электрической энергии;	Оптимальный выбор способа отпуска теплоты с технологическим паром и горячей водой в соответствии с технологической схемой.
З 3	- процессы рабочего тела теплового цикла;	Оптимальный выбор способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки
З 4	- конструкцию узлов и деталей паровых турбин;	Правильность выбора условий распределения нагрузок между параллельно работающими агрегатами.
З 5	- назначение и конструкцию вспомогательного оборудования турбинного цеха;	Быстрота и точность регулировки параметров производства тепловой энергии в соответствии с графиком

		тепловой нагрузки.
3 6	- режимы работы турбин;	Точность и правильность определения параметров и объема производства тепловой энергии по показаниям контрольно-измерительных приборов.
3 7	- правила и порядок пуска турбины в работу, остановка турбины;	Правильность составления и заполнения формуляров на ремонтные работы.
3 8	- общие вопросы обслуживания турбины и вспомогательного оборудования;	Оптимальный выбор условий надежности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузки.

2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 02 «Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях»

Профессиональный модуль ПМ 02 "Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях" <i>Разделы модуля.</i>	Форма контроля и оценивания	
	промежуточной аттестации	Текущий контроль
МДК.02.01 Раздел 1. Применение вспомогательного водоподготовительного оборудования и трубопроводов при обслуживании теплоэнергетического оборудования	<i>Дифференцированный зачет</i>	Фронтальный устный опрос по темам МДК. Проверка отчетов по результатам практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся.
МДК.02.01 Раздел 2. Применение электрооборудования на тепловых электрических станциях	<i>Дифференцированный зачет</i>	Фронтальный устный опрос по темам МДК. Проверка отчетов по результатам лабораторных работ и практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся.
МДК.02.01 Раздел 3. Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях	<i>Дифференцированный зачет</i>	Проверка отчетов по результатам практических занятий. Защита курсовой работы.
Учебная практика (по профилю специальности)	<i>Дифференцированный зачет</i>	Проверочные работы
Производственная практика (по профилю специальности)	<i>Дифференцированный зачет</i>	Проверка результатов выполнения практических заданий на месте практики. Проверка отчета по практике.
ПМ 02		Экзамен (квалификационный)

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Задания для оценки освоения ПМ 02 "Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях".

Выбрать один правильный вариант ответа тестового задания:

Вариант 1. Турбина, работающая на ТЭЦ- это какая машина? 1) паровая; 2) дизельная; 3) водяная.

Вариант 2. В каких каналах турбинной установки потенциальная энергия пара преобразуется в кинетическую энергию? 1) рабочих; 2) сопловых; 3) поворотных.

Вариант 3. В каких каналах турбинной установки кинетическая энергия пара преобразуется в механическую энергию вращения ротора? 1) рабочих; 2) сопловых; 3) поворотных.

Вариант 4. Что такое турбоустановка? 1) турбина; 2) турбина + электрогенератор + конденсатор; 3) турбина + электрогенератор;

Вариант 5. Как называется N_0 турбины? 1) располагаемый тепловой перепад; 2) действительный тепловой перепад; 3) КПД турбины.

Вариант 6. Как называется N_{01} турбины? 1) располагаемый тепловой перепад; 2) действительный тепловой перепад; 3) КПД турбины.

Вариант 7. Турбина Т-100-130. Расшифруйте. 1) турбина конденсационная, номинальной мощностью $P_э = 130$ МПа, давление свежего пара $N_0 = 100$ Вт; 2) турбина с противодавлением, $P_k = 0,13$ МПа; 3) турбина конденсационная с регулируемым теплофикационным отбором пара, номинальной мощностью $N_э = 100$ МВт, давлением свежего пара $P_0 = 130$ бар.

Вариант 8. Турбина К-300-240. Что обозначает цифра 300, в каких единицах измеряется? 1) номинальная мощность турбоагрегата ($N_э$, МВт); 2) начальное давление пара (P_0 , бар); 3) давление пара в конденсаторе (P_k , кПа).

Вариант 9. Турбина К-300-240. Что обозначает цифра 240, в каких единицах измеряется? 1) номинальная мощность турбоагрегата ($N_э$, МВт); 2) начальное давление пара (P_0 , бар); 3) давление пара в конденсаторе (P_k , кПа).

Вариант 10. Чем характеризуется работа активной ступени турбины? 1) расширением пара в сопловой решетке; 2) расширением пара в рабочей решетке; 3) расширением пара и в сопловой и в рабочей решетках.

Вариант 11. Чем характеризуется работа реактивной ступени турбины? 1) расширением пара в сопловой решетке; 2) расширением пара в рабочей решетке; 3) расширением пара и в сопловой и в рабочей решетках.

Вариант 12. В каком варианте цилиндры турбины расположены верно? 1) ЦСД, ЦНД, ЦВД; 2) ЦВД, ЦСД, ЦНД; 3) ЦВД, ЦНД, ЦСД.

Вариант 13. В какой части турбины самые большие потери с влажностью? 1) ЦСД; 2) ЦВД; 3) ЦНД.

Вариант 14. Основные элементы системы маслоснабжения. 1) масляный бак, аварийные, пусковые и резервные масляные насосы; 2) масляный бак, аварийные, пусковые, резервные масляные насосы, конденсационная установка; 3) масляный бак, аварийные пусковые, резервные масляные насосы, БРОУ.

Вариант 15. Как называется ступень турбинной установки, расположенная первой по ходу пара? 1) двухвечная; 2) нерегулируемая; 3) регулирующая. 38

Вариант 16. Что определяет действительную работу турбины? 1) действительный тепловой перепад; 2) располагаемый тепловой перепад; 3) расширение пара в турбине.

Вариант 17. Турбина ПТ-25-90. Расшифруйте. 1) турбина конденсационная, номинальной мощностью $N_э = 90$ кВт, давление свежего пара $P_0 = 25$ МПа; 2) турбина конденсационная с регулируемым производственным и теплофикационными отборами, номинальной мощностью $N_э = 25$ МВт, давлением свежего пара $P_0 = 90$ бар; 3) турбина с противодавлением.

Вариант 18. Что такое турбинная ступень? 1) рабочая лопатка; 2) сопловая лопатка; 3) совокупность сопловой и рабочей решетки; 4) сопловая решетка в диафрагме.

Вариант 19. Для чего необходим кожух турбины? 1) чтобы не вылетали лопатки; 2) для защиты от шума; 3) для дизайна и теплоизоляции; 4) для защиты от холода.

Вариант 20. Из чего состоит ротор турбины? 1) из вала, дисков, рабочих решеток; 2) из диафрагмы, обоймы, сопловой решетки; 3) из корпуса, обоймы, рабочих лопаток; 4) из вала, диафрагмы, обоймы.

Вариант 21. Самая большая тепловая потеря в паровой турбине это: 1) Потеря на трение пара о кромки сопел. 2) Потеря на трение пара о кромки рабочих лопаток. 3) Потеря от влажности пара. 4) Потери с выходной скоростью. 5) Потери от утечек пара.

Вариант 22. Какие насадки называются соплами? 1) в которых происходит преобразование

кинетической энергии в потенциальную; 2) в которых происходит преобразование потенциальной энергии протекающего газа в кинетическую; 3) в которых происходит преобразование кинетической энергии в механическую; 4) в которых происходит преобразование кинетической энергии в электрическую.

Вариант 23 Где происходит конденсация отработавшего в турбине пара? 1) в турбине; 2) в конденсаторе; 3) в питательном насосе; 4) в котле.

Вариант 24. Где находится конденсатор турбины? 1) на уровне деаэратора; 2) на одном уровне с турбиной; 3) на нулевой отметке; 4) под полом машзала.

Вариант 25 Чем охлаждается пар в конденсаторе? 1) охлаждающим маслом; 2) воздухом; 3) охлаждающей водой; 4) водородом.

4. ОЦЕНКА ПО УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

4.1 Оценка по учебной практике

4.1.1 Оценка по учебной практике (практика проходила в мастерских ГБПОУ МО «ШЭТ»).

Оценка по учебной практике выставляется на основании результатов выполнения проверочной работы.

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
I. Вводный инструктаж по технике безопасности, охране труда.	ПК 2.1-2.4	ОК 1-11	ПО 1 У 1-4
II. Чтение технологических и принципиальных схем турбинного цеха; Ознакомление с действующим оборудованием турбинного цеха на примере действующей тепловой электростанции. Составление технологических и полных схем турбинного цеха. Описание паровых турбин и применяемого вспомогательного оборудования.	ПК 2.1-2.4	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4
III. Изучение конструкции проточной части паровых турбин. Изучение конструкции и назначения роторов паровых турбин. Изучение конструкции и назначения соединительных муфт и подшипников паровых турбин.	ПК 2.2-2.4	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4
IV. Изучение назначения и принципа работы устройств для предотвращения осевого сдвига роторов паровых турбин Автоматические системы защиты паровых турбин, их устройство и принцип работы.	ПК 2.1-2.4	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4

4.1.2 Оценка по производственной практике (практика проходила на предприятии) выставляется на основании данных аттестационного листа с указанием видов работ, выполненных студентом во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
I. Вводный инструктаж по технике безопасности, охране труда, производственной санитарии, противопожарной профилактике при нахождении на территории организации, ее структурных подразделениях и участках. Описание энергетического предприятия, ознакомление с организационно-производственной структурой предприятия. Режим работы предприятия. Приобретение практических навыков обязанностей машиниста-обходчика по турбинному оборудованию котлотурбинного цеха.	ПК 2.1-2.4	ОК 1-11	ПО 1 У 1-4
II. Форма журнала приемки и сдачи смены. Сроки и виды обходов и осмотров оборудования турбинного цеха.	ПК 2.1-2.4	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4

Инструкция по технике безопасности при проведении обходов и осмотров. Участие в обходе паротурбинного оборудования и заполнение ведомостей.			
III. 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.	ПК 2.2-2.4	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4
IV. Регистрация показаний контрольно-измерительных приборов, контроль за работой автоматических регуляторов и сигнализации. Участие в плановых противоаварийных тренировках	ПК 2.1-2.4	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4
V. Проверка, настройка и опробование автомата безопасности, реле осевого сдвига ротора, других защит турбоустановки.	ПК 2.1-2.4	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4
VI. Участие в управлении работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой.	ПК 2.1.-2.4	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4

Аттестационный лист по учебной практике

1.ФИО студента, № группы, специальность

2.Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес Мастерские ГБ ПОУ МО «ШЭТ»

3.Время проведения практики: 36 час.

4.Виды и объем работ, выполненные студентом во время практики

	Виды работ	Затраченное время	Примечания
1.	Паропроводы ТЭС, в том числе: 1. Разметка и обработка концов труб 2.Разметка и гнутьё труб 3.Разметка и изготовление компенсаторов 4.Фасонные части трубопроводов 5.Монтаж трубопроводов		
2.	Трубопроводная арматура ТЭС, в том числе: 1.Виды и назначение 2.Ревизия арматуры и дефектация 3.Ремонт арматуры 4.Набивка сальников и применяемые материалы		
3.	Трубопроводы в пределах турбин ТЭС, в том числе: 1.Снятие и демонтаж трубопроводов ПВД и ПНД 2.Ремонт поверхностей нагрева сетевых подогревателей		
4.	Ремонт вращающихся механизмов вспомогательного турбинного оборудования, в том числе: 1.Подготовительные работы при ремонте турбинного оборудования 2.Ремонт вращающихся механизмов		
5.	1.Балансировка роторов вращающихся механизмов		

Аттестационный лист по производственной практике

1.ФИО студента, № группы, специальность

2. Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес.

3. Время проведения практики: 36 час.

4. Виды и объем работ, выполненные студентом во время практики.

	Виды работ	Затраченное время	Примечания
1.	Вводный инструктаж по технике безопасности, охране труда, производственной санитарии, противопожарной профилактике при нахождении на территории организации, ее структурных подразделениях и участках. Приобретение практических навыков обязанностей машиниста-обходчика по турбинному оборудованию котлотурбинного		
2.	Форма журнала приемки и сдачи смены. Сроки и виды обходов и осмотров оборудования турбинного цеха. Инструкция по технике безопасности при проведении обходов и осмотров. Участие в обходе паротурбинного оборудования и заполнение ведомостей.		
3.	Обслуживание турбины во время работы. Выполнение работ по обслуживанию конденсационной установки. Выполнение работ по обслуживанию маслосистемы паровой турбины. Выполнение работ по обслуживанию насосного оборудования турбинного цеха.		
4.	Регистрация показаний контрольно-измерительных приборов, контроль за работой автоматических регуляторов и сигнализации. Участие в плановых противоаварийных тренировках		
5.	Проверка, настройка и опробование автомата безопасности, реле осевого сдвига ротора, других защит турбоустановки.		
6.	Участие в управлении работой турбины в соответствии с заданной нагрузкой.		

Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

Дата

МП

*Подписи руководителя практики,
ответственного лица организации*

5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА (квалификационного)

5.1. Общие положения

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 02 "Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях"**

по специальности **13.02.01 «Тепловые электрические станции»**

Экзамен включает ответы на вопросы в экзаменационных билетах. **В билетах будет предложено ответить на 3 теоретических вопроса.**

Количество экзаменационных билетов 25.

Итогом экзамена является однозначное решение: **«вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».**

Перечень вопросов, выносимых на экзамен по профессиональному модулю: **ПМ 02 "Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях"**

1. Классификация и условные обозначения паровых турбин.
2. Классификация режимов работы турбинных установок.
3. Расход пара на турбину. Типы конденсационных и теплофикационных паровых турбин.
4. Работа турбины при отклонении параметров свежего пара и пара промежуточного перегрева от ном.
5. Обеспечение вакуумной и гидравлической плотности конденсаторов.
6. Обслуживание конденсационной установки во время работы.
7. Обслуживание регенеративных подогревателей
8. Эксплуатация питательных насосов.
9. Останов турбины и выбег ротора.
10. Системы регулирования частоты вращения. Прямое регулирование.
11. Системы регулирования частоты вращения. Непрямое регулирование.
12. Особенности работы систем маслоснабжения и смазки ПТУ.
13. Особенности работы конденсационной установки.
14. Эжекторы назначение, устройство.
15. Валооборотные устройства, назначение, конструкция.
16. Осевые усилия и способы их уравнивания.
17. Отложения в турбинах и борьба с ними.
18. Способы консервации турбоустановок.
19. Аварийная остановка турбоагрегата при повреждении корпусов и нарушении плотности фланцевых разъемов.
20. Устройство и работа паротурбинной установки Т-295-330.
21. Газотурбинные и паротурбинные электростанции.
22. Устройство и работа газовой турбины.
23. Одноконтурная схема ПТУ АЭС.
24. Двухконтурная схема ПТУ АЭС.
25. Трехконтурная схема ПТУ АЭС.
26. Парогазовая установка (ПГУ) на примере Шатурской ГРЭС.
27. Эксплуатация газотурбинных установок.
28. Основные защиты турбины.
29. Классификация пусков и основной принцип их проведения.
30. Особенности турбинных установок АЭС.

Время выполнения задания - 1 академический час

Оборудование: Интерактивный экран, технологические схемы, схемы турбин и вспомогательного оборудования.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ - оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он дает полный и развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается логическая последовательность, ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно или с помощью преподавателя ; - оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть

допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные преподавателем или студентом с помощью «наводящих вопросов преподавателя»; - оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он дает недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, допускает ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно сделать вывод. Речь неграмотная; - оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не знает большей части основного содержания изучаемой темы, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий. Речь неграмотная. Наводящие вопросы преподавателя не дают ответа студентом на поставленные вопросы.

Вид профессиональной деятельности считается освоенным, если на **экзамене (квалификационном)** получена оценка не ниже **«удовлетворительно»**.

5.2. Таблица сочетаний проверяемых ПК и ОК

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма экзамена
ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха.	Полнота и точность определения последовательности и выполнения операций по эксплуатации оборудования в соответствии с Правилами технической эксплуатации.	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции.	Оптимальный выбор параметров теплоносителя в соответствии с выбранным режимом работы оборудования и требованиями техники безопасности.	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 2.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе.	Оптимальный выбор способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки.	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование	Выполнение задания по экзаменационному билету

Общие компетенции ОК 1-11; Личностные результаты ЛР 1,2,3,4,9,10,13,14,16,17,18,21

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля
ОК 3. Планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие.	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда.
ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Скорость адаптации при взаимодействии с коллегами, преподавателями в ходе обучения
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда

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	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с соблюдением правил безопасности труда
ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, с личностной самооценкой контроля уровня физической подготовленности
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрация владения программными средствами на базе современных средств информационного обмена
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.

5.3. Выполнение заданий

ПАСПОРТ контрольно-оценочных материалов для экзамена (квалификационного)

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 02 Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях**

код специальности **13.02.01 Тепловые электрические станции**

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

I. Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – один академический час (45 мин).

II. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Количество вариантов задания для экзаменуемых -25

Время выполнения задания -45мин.

Оборудование: Интерактивная доска, схемы турбин и вспомогательного оборудования технологические схемы.

Задание №1

1. Назначение циркуляционных трубопроводов.
2. Системы возбуждения синхронных генераторов. Методы синхронизации генератора с сетью.
3. а) Обслуживание паровых турбин во время работы.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №2

1. Что является основной нагрузкой трубопровода.
2. Виды, причины и последствия коротких замыканий (КЗ). Трехфазное короткое замыкание.
3. а) Построить в h-S диаграмме процесс расширения пара в турбине по заданным данным К-800-240 и определить расход пара на турбину.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №3

1. Что относится к постоянным нагрузкам трубопровода.
2. Электродинамическая и термическая стойкость проводников электрического тока и аппаратов.
3. а) Построить в h-S диаграмме процесс расширения пара в турбине по заданным данным К-300-240.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №4

1. Что относится к длительным временным нагрузкам в трубопроводе?
2. Понятие о способах ограничения токов КЗ. Применение токоограничивающих реакторов.
3. а) Классификация пусков паровых турбин и основной принцип их проведения.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №5

1. Что относится к кратковременным нагрузкам в трубопроводе?
2. Конструкция основных видов заземляющих устройств, величина сопротивления. Назначение рабочего и защитного заземления.
3. а) Особенности эксплуатации газотурбинных установок.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №6

1. Для чего устанавливаются опоры в тепловых сетях?
2. Типы проводников, применяемых в электрических цепях станций: экранированные токопроводы, жесткие шины, кабели.
3. а) Основные защиты турбины, работа защиты от повышения числа оборотов ротора3

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №7

1. Назначение неподвижных опор трубопроводов.
2. Назначение и типы изоляторов.
3. а) Неполадки и дефекты, препятствующие пуску паровых турбин.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №8

1. Назначение подвижных опор трубопроводов.
2. Гашение электрической дуги. Типы гасительных устройств.
3. а) Эксплуатация регенеративной установки и контроль за её работой.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №9

1. Назначение компенсаторов на трубопроводах.
2. Назначение, типы и конструкции плавких предохранителей до 1000 В и выше.
3. а) Условия работы и конструкция опорных подшипников роторов.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №10

1. Что является дополнительными нагрузками на трубопровод?
2. Назначение, устройство и область применения автоматических воздушных выключателей, контактов, магнитных пускателей.
3. а) Схема маслоснабжения паровой турбины К-210-130.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №11

1. Какие бывают опоры трубопроводов в зависимости от назначения.
2. Назначение и конструкции разъединителей. Приводы разъединителей.
3. а) Останов и выбег ротора турбины.

б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №12

1. Перечислите основные детали трубопровода.
2. Выключатели высокого напряжения (воздушные, масляные, элегазовые, вакуумные и др.), их назначение и типы. Понятие о выключателях нагрузки.
3. а) Аварийная остановка турбоагрегата.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №13

1. Назначение дренажно-продувочной системы.
2. Применение измерительных трансформаторов тока и напряжения.
3. а) Осевые усилия и способы их уравнивания.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №14

1. Назначение питательных трубопроводов.
2. Виды, назначение и основные требования к электрическим схемам электроустановок. Деление потребителей на категории по степени надежности.
3. а) Классификация и условные обозначения паровых турбин.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №15

1. Самокомпенсация трубопроводов.
2. Схемы электрических соединений распределительных устройств напряжением 6-10 кВ.
3. а) Основные защиты турбины, работа защиты от осевого сдвига ротора.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №16

1. Типы подвесок трубопроводов.
2. Схемы электрических соединений распределительных устройств (РУ) 35 кВ и выше. Схемы мостов с выключателями. Кольцевые схемы. Схемы с одной секционированной и обходной системой сборных шин.
3. а) Условия работы и конструкция упорных подшипников роторов.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №17

1. Подвески трубопроводов.
2. Схема с двумя рабочими и обходной системами сборных шин. Схема с 2 рабочими системами сборных шин и 3 выключателями на две цепи.
3. а) Конструкция, назначение и работа автомата безопасности.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №18

1. Что является дополнительными нагрузками на трубопровод?
2. Назначение системы собственных нужд электростанций. Потребители собственных нужд на ТЭС, их классификация. Резервирование собственных нужд.
3. а) Турбинные решетки, назначение, конструкция.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №19

1. Кто дает распоряжение на включение трубопровода в работу.
2. Способы присоединения рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд. Выбор числа и мощности рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд.
3. а) Преобразование энергии пара в соплах и на рабочих решетках.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №20

1. Компенсация тепловых удлинений.
2. Виды распределительных устройств (РУ). Типы и конструкции комплектных распределительных устройств (КРУ). Их применение на электростанции.
3. а) Валооборотное устройство, его назначение и конструкция.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №21

1. Трубопроводная арматура.
2. Требования к конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ). ОРУ напряжением 110-220 кВ и выше с 2 рабочими и обходной системами сборных шин.
3. а) Схемы регенеративного подогрева
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №22

1. Типы подвесок трубопроводов.
2. Схемы электрических соединений распределительных устройств (РУ) 35 кВ и выше. Схемы мостов с выключателями. Кольцевые схемы. Схемы с одной секционированной и обходной системой сборных шин.
3. а) Условия работы и конструкция упорных подшипников роторов.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №23

1. Самокомпенсация трубопроводов.
2. Схемы электрических соединений распределительных устройств напряжением 6-10 кВ.
3. а) Основные защиты турбины, работа защиты от осевого сдвига ротора.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №24

1. Типы подвесок трубопроводов.
2. Схемы электрических соединений распределительных устройств (РУ) 35 кВ и выше. Схемы мостов с выключателями. Кольцевые схемы. Схемы с одной секционированной и обходной системой сборных шин.
3. а) Условия работы и конструкция упорных подшипников роторов.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Задание №25

1. Трубопроводная арматура.
2. Назначение системы собственных нужд электростанций. Потребители собственных нужд на ТЭС, их классификация. Резервирование собственных нужд.
4. а) Основные защиты турбины, работа защиты от повышения числа оборотов ротора.
б) Фотовопрос. Какое оборудование изображено? Назначение?

Выполнение задания:

- обращение в ходе задания к информационным источникам;

- рациональное распределение времени на выполнение задания

Коды проверяемых компетенции	Показатель оценки результата	Нормативный документ или эталон	Отметка о соответствии
Профессиональные компетенции		Правила технической эксплуатации электростанций и тепловых сетей	<i>Да/нет</i>
ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании	Полнота и точность определения последовательности и выполнения операций по эксплуатации оборудования в соответствии с Правилами технической эксплуатации.		
ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции.	Оптимальный выбор параметров теплоносителя в соответствии с выбранным режимом работы		

	оборудования и требованиями техники безопасности.		
ПК 2.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно- измерительных приборов, электрооборудования	Оптимальный выбор способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки.		
ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование		
Общие компетенции	Показатель оценки результата	Правила работы с персоналом на энергетических предприятиях	Отметка о соответствии <i>Да/нет</i>
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		
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	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля		

в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»			
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.		
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		
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		
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традици-	Выполнение работ в соответствии с установленными регламентами с		

онных 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.	соблюдением 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		
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	Правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, с личностной самооценкой контроля уровня физической подготовленности		

стремительно меняющихся ситуациях.			
ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ЛР 16 Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	Демонстрация владения программными средствами на базе современных средств информационного обмена		
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		
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.		

ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ФИО _____

Обучающийся на _____ курсе по специальности СПО

13.02.01 Тепловые электрические станции

освоил(а) программу профессионального модуля ПМ 02 Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях

в объеме _____ час. с « » _____ 201_ г. по « » _____ 201_ г.

ПРОТОКОЛ ЭКЗАМЕНА ПО МОДУЛЮ

6. № группы Т-4-А

7. Код, наименование специальности **13.02.01** Тепловые электрические станции

Наименование профессионального модуля **ПМ 02 Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях**

8. . Дата проведения экзамена по модулю « » 20__ г.

9. Оценка результатов квалификационного экзамена:

№п/ п	Ф.И.О. обучающихся	Результат диф.зачетов по МДК. 02.01	Результат экзамена по ПМ 02	Результат диф. зачета по производ. практике (по профилю специальности)	Результат экзамена по модулю (оценка)	Вид профессио- нальной деятельности <i>освоен / не освоен</i>
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						

Результаты промежуточной аттестации по элементам профессионального модуля		
Элементы модуля ПМ 02 "Техническое обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях "	Формы промежуточной аттестации	Оценка

МДК.02.01 Раздел 1. Применение вспомогательного водоподготовительного оборудования и трубопроводов при обслуживании теплоэнергетического оборудования	<i>Дифференцированный зачет</i>	
МДК.02.01 Раздел 2. Применение электрооборудования на тепловых электрических станциях	<i>Дифференцированный зачет</i>	
МДК.02.01 Раздел 3. Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях	<i>Дифференцированный зачет</i>	
Учебная практика	<i>Дифференцированный зачет</i>	
ПП Производственная практика	<i>Дифференцированный зачет</i>	

Результаты выполнения задания		
Коды проверенных компетенций	Показатели оценки результата	Оценка (да/нет)
ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании	Полнота и точность определения последовательности и выполнения операций по эксплуатации оборудования в соответствии с Правилами технической эксплуатации.	
ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции.	Оптимальный выбор параметров теплоносителя в соответствии с выбранным режимом работы оборудования и требованиями техники безопасности.	
ПК 2.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно- измерительных приборов, электрооборудования	Оптимальный выбор способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки.	
ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование	

Результаты защиты по ПМ	Портфолио	
Коды проверенных компетенций	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании		
ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции.		
ПК 2.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно- измерительных приборов, электрооборудования		
ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.		

Заключение о сформированности компетенций

Профессиональные и общие компетенции	Заключение о сформированности компетенций
ПК 2.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании	
ПК 2.2. Обеспечивать водный режим электрической станции.	
ПК 2.3. Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования	
ПК 2.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха.	
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 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.	

Заключение об освоении вида профессиональной деятельности

Вид профессиональной деятельности _____

освоен/не освоен

«__» _____ 20 __ г.

Подписи членов экзаменационной комиссии

**Министерство образования Московской области
Государственное Бюджетное Профессиональное Образовательное Учреждение
Московской области
«Шатурский энергетический техникум»**

**Комплект контрольно-оценочных средств
по профессиональному модулю
ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования"
*основной профессиональной образовательной программы
по специальности СПО
13.02.01 «Тепловые электрические станции»***

Шатура, 2024г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.01 «Тепловые электрические станции» и программы профессионального модуля
ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования"

Одобрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Председатель ЦК _____ / _____ /

Одобрено Методическим советом ГБ ПОУ МО «ШЭТ»
Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Результатом освоения профессионального модуля является готовность студента к выполнению профессиональной **ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования"**

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности **освоен/не освоен**».

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

1.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции (должны быть сформированы в полном объеме)	Показатели оценки результата
3.1. 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.
	Правильность оформления наряда-допуска и грамотность при составлении и заполнении формуляров на ремонтные работы.
	Обоснованность выбора вида и периодичности ремонта теплоэнергетического оборудования в соответствии с проектом организации ремонта.
	Организация рабочего места для выполнения ремонтных работ в соответствии с требованиями техники безопасности.
	Обоснованность выбора методов восстановления оборудования и его узлов.
	Полнота и точность подбора инструментов, приспособлений, материалов для проведения ремонтных работ
	Правильное составление технологической последовательности на ремонт оборудования и отдельных узлов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.
	Демонстрация навыков чтения установочных и сборочных чертежей
3.2. Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования	Составление ведомости дефектов оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
	Правильное проведение анализа степени и причины износа оборудования
	Демонстрация практических навыков в определении неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причин и способов предупреждения.
3.3. Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения	Демонстрация навыков и обоснованность применения необходимых инструментов и приспособлений при ремонте теплоэнергетического оборудования.
	Полнота и правильная последовательности действий при сборке и разборке узлов и деталей.

	Правильное выполнение проверки узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта в соответствии с инструкциями по эксплуатации.
	Демонстрация навыков расчета и выбора строп.
	Точность и правильное выполнение ремонта деталей и узлов теплоэнергетического оборудования.
	Полнота и точность проведения проверки качества выполненных ремонтных работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на проведение ремонтных работ.

Общие компетенции

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
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
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
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач
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
5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация владения техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена
6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения
7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности
10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные
11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.

	Личностные результаты
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций
ЛР 3	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
ЛР 10	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.

1.2. «Иметь практический опыт - уметь - знать»

В результате изучения профессионального модуля студент должен: *иметь* практический опыт:

Таблица 4.

Коды	Наименования	Показатели оценки результата
Иметь практический опыт:		
ПО 1	-выполнение операций вывода оборудования в ремонт;	Быстрота чтения технологических схем котельного и турбинного цехов;
ПО 2	-организация рабочего места для безопасного выполнения ремонтных	Оптимальный выбор рабочего места для безопасного выполнения ремонтных

	работ;	работ;
ПО 3	-составление и заполнение формуляров на ремонтные работы и оформление наряда-допуска;	Демонстрация навыков оформления наряда-допуска ремонтные работы;
ПО 4	-составление ведомости дефектов, чтение установочных и сборочных чертежей;	Демонстрация навыков чтения установочных и сборочных чертежей;
ПО 5	- сборка и разборка узлов и деталей теплоэнергетического оборудования, центровка деталей и узлов;	Демонстрация навыков сборки и разборки узлов и деталей теплоэнергетического оборудования;
ПО 6	- применение необходимых инструментов и приспособлений;	Демонстрация навыков применения необходимых инструментов и приспособлений;
ПО 7	- проверка узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта;	Демонстрация навыков проверки узлов основного и вспомогательного оборудования после ремонта;
Уметь:		
У 1	- определять степень и причины износа оборудования, выбирать методы восстановления оборудования и его узлов;	Демонстрация навыков выбора методов восстановления оборудования и его узлов;
У 2	-определять последовательность и содержание ремонтных работ;	Точность определение последовательности и содержания ремонтных работ
У 3	-определять неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причины и способы предупреждения;	Правильность определения неисправностей в работе теплоэнергетического оборудования, причин и способов предупреждения.
У 4	-выбирать технологию ремонта в зависимости от характера дефекта, контролировать качество выполненных ремонтных работ;	Выбор технологий ремонта в зависимости от видов дефектов, контроль качества выполненных ремонтных работ.
Знать:		
З 1	-виды, периодичность ремонта, нормы простоя оборудования в ремонте;	Демонстрация знаний видов и периодичности ремонта, норм простоя оборудования в ремонте;
З 2	-типовые объемы ремонтных работ, правила и порядок вывода оборудования в ремонт;	Оптимальный выбор правил и порядка вывода оборудования в ремонт
З 3	-требования к организации рабочего места и безопасности труда при выводе оборудования в ремонт, требования нормативно-технической документации по проведению ремонтных работ;	Оптимальный выбор способов организации рабочего места и мер безопасности труда при выводе оборудования в ремонт;
З 4	-виды аварий и неполадок на теплоэнергетическом оборудовании, их причины;	Демонстрация знаний видов аварий и неполадок на теплоэнергетическом оборудовании, их причин;
З 5	-назначение ревизии оборудования и ее содержание, способы определения дефектов теплоэнергетического оборудования и его узлов;	Демонстрация навыков определения дефектов теплоэнергетического оборудования и его узлов;
З 6	-технологию и способы ремонта деталей и узлов котельной, турбинной установок и вспомогательного оборудования;	Правильность определения технологии и способов ремонта деталей и узлов основного и вспомогательного оборудования ТЭС;

3 7	-технологию и способы ремонта вращающихся механизмов;	Демонстрация навыков способов ремонта вращающихся механизмов;
3 8	-технологию приема оборудования из ремонта, способы контроля качества выполненных ремонтных работ.	Демонстрация навыков приема оборудования из ремонта, способов контроля качества выполненных ремонтных работ.

2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования"

Профессиональный модуль ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования"	Форма контроля и оценивания	
	промежуточной аттестации	Текущий контроль
МДК.03.01 Раздел 1. Организация ремонта котельной установки.	<i>Дифференцированный зачет</i>	Фронтальный устный опрос по темам МДК. Проверка отчетов по результатам практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся.
МДК.03.01 Раздел 2. Организация ремонта паровых турбин.	<i>Дифференцированный зачет</i>	Проверка отчетов по результатам практических занятий. Защита курсового проекта.
МДК 03.02 Составление технологических карт и изучение технологических схем	<i>Дифференцированный зачет</i>	Фронтальный устный опрос по темам МДК. Проверка отчетов по результатам практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся
Производственная практика (по профилю специальности)	<i>Дифференцированный зачет</i>	Проверка результатов выполнения производственных работ на месте практики. Проверка отчета по практике.
ПМ 03		Экзамен (квалификационный)

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Задания для оценки освоения ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования".

Дать правильный ответ на вопросы:

Вариант 1	Оборудование ТЭС как, объект ремонта теплоэнергетического оборудования
Вариант 2	Термины и определения по ремонту и техническому обслуживанию парового котла. Объемы типовых ремонтных работ при капремонте КУ.
Вариант 3	Основные сведения о системе планирования. Назначение ревизии оборудования и ее содержание.

Вариант 4	План приемки котлов из ремонта.
Вариант 5	Виды дефектов, проверка состояния поверхностей нагрева. Ремонт поверхностей нагрева. Особенности ремонта экранов, ППлей, ВЭ ПК.
Вариант 6	Ремонт барабанов и внутрибарабанных устройств.
Вариант 7	Схема плазма для изготовления труб заданной конфигурации.
Вариант 8	Виды, характер, причины повреждений и дефектов пылеугольных горелок и мазутных форсунок. Устранение повреждений и дефектов пылеугольных горелок и мазутных форсунок. Испытания форсунок на стендах.
Вариант 9	Ремонт топок. Виды, характер, причины повреждений и дефектов топок. Технологии устранения дефектов.
Вариант 10	Повреждения и дефекты каркаса ПК. Способы ремонта и восстановления.
Вариант 11	Ремонт трубчатых воздухоподогревателей ТВП. Документация на ремонт ТВП.
Вариант 12	Характерные виды повреждений и дефектов РВП, способы определения. Ремонт ротора, замена нагревательных пластин, ремонт обечайки ротора. Обкатка РВП после ремонта.
Вариант 13	Виды теплоизоляционных и обмуровочных материалов. Требования к качеству тепловой изоляции. Виды обмуровки ПК. Требования к качеству обмуровки.
Вариант 14	Ремонт гарнитуры котла.
Вариант 15	Ремонт газозащитных проводов ПК.
Вариант 16	Виды, характер и причины повреждений и дефектов тягодутьевых машин (ТДМ). Ремонт узлов, замена рабочих лопаток.
Вариант 17	Центровка и балансировка центробежных ТДМ.
Вариант 18	Ремонт шнековых питателей пыли.
Вариант 19	Описание последовательности выполнения работ по контролю дефектов и ремонту корпусов турбины.
Вариант 20	Описание последовательности выполнения работ по ремонту фланцев разъёма цилиндра турбины.
Вариант 21	Описание последовательности выполнения работ по контролю дефектов и ремонту ротора.
Вариант 22	Лопатки паровых турбин. Способы проверки состояния лопаточного аппарата турбин.
Вариант 23	Последовательность выполнения работ по выявлению трещин на лопатках и бандажах.
Вариант 24	Проверка новых лопаток, разлопачивание и переоблопачивание лопаток паровых турбин.
Вариант 25	Ремонт конденсаторов, чистка трубок конденсатора, повышение плотности конденсаторов, устранение присосов воздуха в вакуумной системе.

4.ОЦЕНКА ПО УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

4.1 Оценка по учебной и производственной практике.

Оценка по учебной и производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа с указанием видов работ, выполненных студентом во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
I. Ознакомление с мастерскими, теплоэнергетическим хозяйством, с правилами внутреннего распорядка, техники безопасности и пожарной защиты.	ПК 3.1-3.3	ОК 1-11	ПО 1 У 1-4
II. Паропроводы ТЭС, в том числе: 1. Разметка и обработка концов труб 2.Разметка и гнутьё труб 3.Разметка и изготовление компенсаторов 4.Фасонные части трубопроводов 5.Монтаж трубопроводов	ПК 3.1-3.3	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4

III. Трубопроводная арматура ТЭС, в том числе: 1. Виды и назначение 2. Ревизия арматуры и дефектация 3. Ремонт арматуры 4. Набивка сальников и применяемые материалы	ПК 3.1-3.3	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4
IV. Трубопроводы в пределах турбин ТЭС, в том числе: 1. Снятие и демонтаж трубопроводов ПВД и ПНД 2. Ремонт поверхностей нагрева сетевых подогревателей	ПК 3.1-3.3	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4
V. Ремонт вращающихся механизмов вспомогательного турбинного оборудования, в том числе: 1. Подготовительные работы при ремонте турбинного оборудования 2. Ремонт вращающихся механизмов	ПК 3.1-3.3	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4
VI. 1. Балансировка роторов вращающихся механизмов	ПК 3.1-3.3	ОК 1-11	ПО 1-7 У 1-4

Аттестационный лист по производственной практике

1. ФИО студента, № группы, специальность

2. Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес Мастерские ГБ ПОУ МО «ШЭТ»

3. Время проведения практики: по учебному плану.

4. Виды и объем работ, выполненные студентом во время практики

	Виды работ	Затраченное время	Примечания
1.	Паропроводы ТЭС, в том числе: 1. Разметка и обработка концов труб 2. Разметка и гнутьё труб 3. Разметка и изготовление компенсаторов 4. Фасонные части трубопроводов 5. Монтаж трубопроводов		
2.	Трубопроводная арматура ТЭС, в том числе: 1. Виды и назначение 2. Ревизия арматуры и дефектация 3. Ремонт арматуры 4. Набивка сальников и применяемые материалы		
3.	Трубопроводы в пределах турбин ТЭС, в том числе: 1. Снятие и демонтаж трубопроводов ПВД и ПНД 2. Ремонт поверхностей нагрева сетевых подогревателей		
4.	Ремонт вращающихся механизмов вспомогательного турбинного оборудования, в том числе: 1. Подготовительные работы при ремонте турбинного оборудования 2. Ремонт вращающихся механизмов		
5.	1. Балансировка роторов вращающихся механизмов		

Производственная практика на предприятии 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.
6. Выполнение операций по выводу оборудования в ремонт.
7. Получение навыка определения вида ремонта оборудования котельной, в соответствии с проектом организации ремонта котлов и другого оборудования.
8. Составления ведомости дефектов теплоэнергетического оборудования.
9. Выполнение такелажных работ с применением инструментов, средств малой механизации: лебедок, талей, полиспастов, домкратов.
10. Участие в ремонте оборудования котельного цеха: разборка, очистка, замена деталей, сборка, испытание.
11. Участие в проверке узлов основного и вспомогательного оборудования котельного цеха после различных видов ремонта;
12. Ремонт пароводяного (водоводяного) подогревателя поверхностного типа.
13. Участие в ремонте оборудования турбинного цеха: разборка, замена деталей, центровка, сборка, проведение испытаний после проведения ремонтных работ.
14. Участие в проверке узлов основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха после различных видов ремонта.
15. Стажировка на рабочем месте в качестве слесаря по ремонту теплоэнергетического оборудования.

Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

Дата

МП

*Подписи руководителя практики,
ответственного лица организации*

5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

(квалификационного)

5.1. Общие положения

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования"** по специальности **13.02.01 «Тепловые электрические станции»**

Экзамен включает ответы на вопросы в экзаменационных билетах. **В билетах будет предложено ответить на два теоретических вопроса.**

Количество экзаменационных билетов **30**.

Итогом экзамена является однозначное решение: **«вид профессиональной деятельности освоен / не освоен»**.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен по профессиональному модулю: **ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования"**

1. Организационные мероприятия обеспечивающие безопасность выполнения работ.
2. Оформление наряда-допуска.
3. Наряд-допуск, обязанности, обязанности ответственного руководителя работ.
4. Наряд-допуск, обязанности производителя работ.
5. Наряд-допуск, обязанности наблюдающего.
6. Руководство ремонтом и инструктаж персонала.
7. Требования при организации рабочих мест при ремонтах турбинного оборудования.
8. Подготовка остановленной турбины к ремонту.
9. Последовательность выполнения разборки и ремонта турбоустановки.
10. Способы крепления с помощью болтовых соединений.
11. Способы крепления с помощью контрольных шпилек, шплинтов и замков.
12. Порядок контроля дефектов и ремонта корпусов турбины.
13. Порядок выполнения работ по ремонту фланцев разъёма цилиндра турбины.
14. Порядок выполнения работ по разборке, выемке, осмотру и ремонту диафрагм и обойм.
15. Порядок выполнения работ по контролю дефектов и ремонту ротора.
16. Проверка осевого разбега ротора.
17. Основные виды вибрации.
18. Статическая балансировка ротора турбины.
19. Динамическая балансировка ротора.
20. Последовательность выполнения работ по динамической балансировке ротора турбины.
21. Порядок выполнения работ при центровке проточной части турбины.
22. Способы проверки центровки паровой турбины.
23. Последовательность ремонта жёстких соединительных муфт паровых турбин.
24. Последовательность ремонта полужёстких соединительных муфт паровых турбин.
25. Последовательность выполнения работ при ремонте опорных подшипников.
26. Последовательность выполнения работ при заливке опорных подшипников паровых турбин баббитом.
27. Проверка состояния лопаточного аппарата паровых турбин.
28. Последовательность выполнения работ по выявлению трещин на лопатках и бандажах
29. Последовательность проверки новых лопаток паровых турбин.
30. Последовательность выполнения работ при разлопачивании и переоблопачивании лопаток паровых турбин.
31. Описание ремонтных работ при чистке трубок конденсатора турбины.
32. Последовательность выполнения работ при повреждениях трубок конденсатора турбины и их ремонте вальцеванием.
33. Последовательность выполнения работ по устранению присосов воздуха в вакуумной системе конденсатора турбины.
34. Последовательность выполнения работ при нанесении уплотняющих покрытий трубок конденсатора турбины.
35. Назначение систем маслоснабжения турбины и их ремонт.
36. Ремонт регенеративных подогревателей высокого давления.
37. Ремонт регенеративных подогревателей низкого давления.
38. Последовательность выполнения работ при ремонте трубопроводов.

39. Виды опор и подвесок и их ремонт.

40. Виды фланцевых соединений и их ремонт.

Время выполнения задания - 1 академический час

Оборудование: Интерактивный экран, технологические схемы, схемы турбин и вспомогательного оборудования.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ - оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он дает полный и развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается логическая последовательность, ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно или с помощью преподавателя ; - оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные преподавателем или студентом с помощью «наводящих вопросов преподавателя»; - оценка «*удовлетворительно*» выставляется студенту, если он дает недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, допускает ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно сделать вывод. Речь неграмотная; - оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, если он не знает большей части основного содержания изучаемой темы, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий. Речь неграмотная. Наводящие вопросы преподавателя не дают ответа студентом на поставленные вопросы.

Вид профессиональной деятельности считается освоенным, если на *экзамене (квалификационном)* получена оценка не ниже «*удовлетворительно*».

5.2. Таблица сочетаний проверяемых ПК и ОК

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма экзамена
ПК 3.1.Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования.	Полнота и точность определения последовательности и выполнения операций по ремонту теплоэнергетического оборудования.	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 3.2.Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования.	Полнота и точность определения причин неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования.	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 3.3.Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения.	Оптимальный выбор способа контроля качества выполнения ремонтных работ.	Выполнение задания по экзаменационному билету

Общие компетенции ОК 1-11; Личностные результаты ЛР 1,2,3,4,9,10,13,14,16,17,18,21

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
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;	- демонстрация интереса к будущей профессии; - грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития

позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. 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»	- точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ЛР 18 Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач
4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. 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	- эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные
5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. 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	демонстрация владения программными и программно-аппаратными и техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе микропроцессорной техники, современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена

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	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения
7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. 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
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности

в профессиональной деятельности. ЛР 16 Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	
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
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.

5.3. Выполнение заданий

ПАСПОРТ контрольно-оценочных материалов для экзамена (квалификационного)

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования"**.

код специальности **13.02.01 Тепловые электрические станции**

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

I. Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – один академический час (45 мин).

II. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Количество вариантов задания для экзаменуемых - **30**

Время выполнения задания - **45 мин.**

Оборудование: Интерактивная доска, схемы паровых котлов, турбин и вспомогательного оборудования технологические схемы.

Задание №1

Какое время считается окончанием капитального (среднего) ремонта для энергоблоков ТЭС, паровых турбин ТЭС с поперечными связями

- Время, указанное в заявке на ремонт
- Время включения генератора в сеть
- Время закрытия общего наряда на ремонт
- По истечении 48 часов с момента включения генератора в сеть

Задание №2

Ремонтные работы выполняются?

- а) По нарядам и распоряжениям руководителя структурного подразделения
- б) По нарядам-допускам по письменному распоряжению, устному распоряжению
- в) Только по нарядам-допускам или по письменному распоряжению
- г) По письменному распоряжению, разрешению главного инженера, мастера участка

Задание №3

- Общая характеристика ремонтов;

- Организация ремонта (прокомментировать современные формы организации ремонта котла, турбины и вспомогательного оборудования);

Задание №4

Ремонтные работы выполняются?

- а) По нарядам и распоряжениям руководителя структурного подразделения
- б) По нарядам-допускам по письменному распоряжению, устному распоряжению
- в) Только по нарядам-допускам или по письменному распоряжению
- г) По письменному распоряжению, разрешению главного инженера, мастера участка

Задание №5

Текущий ремонт – это:

- а) устранение дефектов эксплуатации, осмотр, очистка быстроизнашивающихся узлов
- б) осмотр и ремонт быстроизнашивающихся деталей
- в) чистка и осмотр, частичная разборка узлов и деталей турбины
- г) чистка, частичная разборка узлов турбины, чистка системы маслоснабжения

Задание №6

Когда разрабатывается годовой план ремонта основного оборудования электростанции

- а) За 3 месяца до планируемого года
- б) За 8 месяцев до планируемого года
- в) За 6 месяцев до планируемого года
- г) За 12 месяцев до планируемого года

Задание №7

Какие детали паровой турбины подлежат контролю и наблюдению?

- а) Корпусы цилиндров, роторы, паропроводы, крепеж, соединения, диафрагмы, штоки клапанов
- б) Ротор, корпуса ЦВД, ЦНД, ГПЗ, паропроводы, диафрагмы, штоки, резьбовые, фланцевые соединения
- в) Корпусы цилиндров, клапаны, роторы, паропроводы, крепеж, диафрагмы, штоки, сварные соединения
- г) Статор, цилиндры, ГПЗ, фланцевые соединения, уплотнения, крепеж, корпуса клапанов

Задание №8

Что необходимо выполнять одновременно с ремонтом маслоохладителя?

- а) Необходимо разобрать, прочистить, проверить на плотность и подогнать задвижки, устранять дефекты всех узлов и деталей маслосистемы, проверить наличие КИПиА, утечки, нарушений тепловой изоляции
- б) Нужно провести проверку маслосистемы и гидравлические испытания

Задание №9

Основной вид повреждения рабочих колес дымососов и мельничных вентиляторов

- а) Трещины
- б) Абразивный износ
- в) Свищи
- г) Изломы

Задание №10

Какое время считается началом ремонта при выводе основного оборудования в ремонт из резерва

- а) Время, указанное диспетчером энергосистемы в разрешении на вывод оборудования в ремонт

- б) Время, указанное в диспетчерской заявке на вывод оборудования в ремонт
- в) Время отключения оборудования при выводе его в резерв
- г) Время, когда ремонтная организация приступила к ремонту данного оборудования

Задание №11

Что необходимо выполнять одновременно с ремонтом маслоохладителя?

- а) Необходимо разобрать, прочистить, проверить на плотность и подогнать задвижки, устранять дефекты всех узлов и деталей маслосистемы, проверить наличие КИПиА, утечки, нарушений тепловой изоляции
- б) Нужно провести проверку маслосистемы и гидравлические испытания

Задание №12

На что подразделяется ППР?

- а) Текущий, временный, капитальный
- б) Текущий, средний, капитальный
- в) Текущий, средний
- г) Капитальный, средний

Задание №13

Кто дает разрешение на пуск установки (энергоблока) после ремонта (капитального, среднего)

- а) Приемочная комиссия
- б) Главный инженер электростанции
- в) Общий руководитель ремонта
- г) Начальник цеха, в чьем ведении находится оборудование

Задание №14

Какому контролю подвергаются шпильки, работающие в зоне температуры 400° и выше?

- а) Графитизации, магнитно-порошковой дефектоскопии
- б) Стилоскопическому контролю, выборочному ультразвуковому контролю
- в) Ультразвуковому контролю, графитизации в зоне свыше температуры 400
- г) Стопроцентному стилоскопическому контролю для проверки соответствия фактической марки стали

Задание №15

Какому контролю подвергаются шпильки, работающие в зоне температуры 400° и выше?

- а) Графитизации, магнитно-порошковой дефектоскопии
- б) Стилоскопическому контролю, выборочному ультразвуковому контролю
- в) Ультразвуковому контролю, графитизации в зоне свыше температуры 400
- г) Стопроцентному стилоскопическому контролю для проверки соответствия фактической марки стали

Задание №16

Что начинают делать, если на стенках барабана возникает коррозия:

- а) Предупреждают
- б) Наблюдают
- в) Устанавливают наблюдение и составляют формуляр
- г) Производят осмотр

Задание №17

- Организация ремонта (расписать современные формы организации ремонта турбины и турбинного оборудования) (ППР);
- Перечислить подготовительные мероприятия к производству работ;

Задание №18

В какой форме разрабатывается технологический процесс на капитальный ремонт?

- а) В виде документа, содержащего описание операций технологического процесса восстановления изделий
- б) В виде ведомости объема работ и смет
- в) В виде маршрутных ведомостей, смет, документов, содержащих перечень специальных и стандартных приспособлений

- г) В виде маршрутных и операционных карт на базе единых ТУ на ремонт

Задание №19

Что такое «ремонтный цикл»:

- а) Время ремонта оборудования
- б) Период с начала работы оборудования до среднего ремонта
- в) Период времени работы оборудования
- г) Это период работы оборудования от начала ввода его в эксплуатацию до первого капитального ремонта

Задание №20

Капитальный ремонт – это:

- а) Полная ревизия всей турбины, восстановление узлов, осмотр деталей и узлов, устранение дефектов;
- б) Полная ревизия всех узлов независимо от их технического состояния с установленной периодичностью; ремонт и замена деталей;
- в) Полная ревизия всех узлов независимо от типа турбины; устранение дефектов, ремонт или замена быстроизнашивающихся деталей или узлов;
- г) Полный ремонт турбоагрегата и всего вспомогательного оборудования; осмотр, восстановление узлов.

Задание №21

Перечислить данные, которые берутся при составлении календарного плана за основу:

- а) Опыт работы турбинного оборудования, периоды пуска, останова, опыт пуска, данные последних ремонтов, обеспеченность запасными частями
- б) Нормы простоя, опыт работы оборудования в году, данные последних ремонтов, обеспеченность запасными частями, оборудованием и машинами
- в) Нормы простоя, опыт пуска и подготовки оборудования в ремонт, данные последних ремонтов, обеспеченность оборудованием для ремонта
- г) Нормы простоя, опыт работы турбины, останов и пуск турбины, данные последних ремонтов, обеспеченность вспомогательным оборудованием станции

Задание №22

Чему подвергаются детали турбины, работающие при температуре свыше 450°

- а) Стилоскопированию, дефектоскопии, графитизации
- б) Дефектоскопии, графитизации, контролю за изменением механических свойств
- в) Дефектоскопии, контролю за остаточной деформацией, за изменением механических свойств, контролю за изменением микроструктуры
- г) Контролю за изменением микроструктуры, дефектоскопии, графитизации, окалинообразованию

Задание №23

Средний ремонт -это:

- а) Восстановление узлов, срок службы которых меньше периода между двумя капитальными ремонтами; устранение дефектов
- б) Осмотр и чистка деталей системы регулирования, маслосистемы, устранение дефектов
- в) Восстановление узлов, осмотр системы регулирования, чистка деталей и узлов
- г) Осмотр и чистка деталей турбины и вспомогательного оборудования турбинного цеха, устранение дефектов

Задание №23

4.Что необходимо выполнить перед разлопачиванием после вскрытия турбины?

- а) Замерить зазоры, провести центровку, дефектоскопию перелопачиваемой ступени
- б) Записать в формуляры все зазоры, выполнить центровку, очистку, цветную дефектоскопию
- в) Замерить и записать в формуляры все зазоры перелопачиваемой ступени
- г) Замерить и записать в формуляры все операции разлопачивания, провести дефектоскопию, стилоскопирование

Задание №24

При каком условии подшипники будут работать надежно:

- а) Только тогда когда толщина и качество масла соответствует представленными инструкцией условиями работы подшипников
- б) Когда толщина масляной пленки меньше, чем сумма неровностей поверхностей шеек вала и упорного подшипника
- в) Когда толщина неровностей поверхностей шеек вала и упорного подшипника соответствует инструкции
- г) Только тогда, когда толщина масляной пленки больше, чем сумма неровностей поверхностей шеек вала

Задание №26

Какой водой должен быть заполнен перед растопкой барабанный котел и почему это так важно для ремонта?

- а) Химобессоленной водой
- б) Химочищенной водой
- в) Деаэрированной питательной водой
- г) Осветленной водой

Задание №27

Перечислить объем ремонта штоков:

- а) Разборка узлов, проверка структурных изменений штоков клапанов, замена изношенных деталей, восстановление зазоров
- б) Чистка деталей, проверка зазоров, устранение изношенных деталей
- в) Разборка и чистка узлов и деталей, определение систем износа, проверка зазоров, замена изношенных деталей, восстановление зазоров, сборка
- г) Осмотр узлов и деталей, замеры зазоров, устранение и замена изношенных деталей, восстановление зазоров, сборка штоков клапанов

Задание №28

Ремонт деаэраторов заключается в:

- а) Проверке тарелок, арматуры, бака-аккумулятора, очистке от ржавчины, покрытии антикоррозионным составом
- б) Промывке химическим составом колонки и бака-аккумулятора, борьбе с разъеданием поверхностей путем их химической и механической очистки
- в) Борьбе с разъеданием поверхностей путем их очистки от ржавчины и покрытием антикоррозионным составом, проверке тарелок, арматуры
- г) Проверке тарелок, их очистке от ржавчины, промывке потоком воды, покрытием антикоррозионным составом

Задание №29

Перечислить операции после тщательного осмотра лопаточного аппарата:

- а) Очищают, проводят дефектоскопию, травление, вибрационные испытания
- б) Обезжиривают, грунтуют, очищают, проводят цветную дефектоскопию, вибрационные испытания
- в) Визуально осматривают, проводят графитизацию, цветную дефектоскопию, стилоскопирование
- г) Очищают, осматривают лопатки, проводят ультразвуковую дефектоскопию, вибрационные испытания

Задание №30

Что фиксируют опорные и упорные подшипники?

- а) Радиальное расположение ротора турбины в цилиндре
- б) Осевое расположение ротора в цилиндре
- в) Положение ротора турбины в радиальном и осевом положениях
- г) Положение ротора турбины термическом и радиальном положениях

Выполнение задания:

- обращение в ходе задания к информационным источникам;
- рациональное распределение времени на выполнение задания

Коды проверяемых компетенции	Показатель оценки результата	Нормативный документ или эталон	Отметка о соответствии
------------------------------	------------------------------	---------------------------------	------------------------

Профессиональные компетенции		Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования	<i>Да/нет</i>
3.1. Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования	Правильное составление технологической последовательности на ремонт оборудования и отдельных узлов в соответствии с требованиями нормативно-технической документации..		
3.2. Определять причины неисправностей и отказов работы теплоэнергетического оборудования	Демонстрация практических навыков в определении неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причин и способов предупреждения.		
3.3. Проводить ремонтные работы и контролировать качество их выполнения	Полнота и точность проведения проверки качества выполненных ремонтных работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на проведение ремонтных работ.		
.			
Общие компетенции	Показатель оценки результата	Правила работы с персоналом на энергетических предприятиях	Отметка о соответствии <i>Да/нет</i>
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		
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		
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач		
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		
5. Использовать информационно-коммуникационные	демонстрация владения программными и техническими средствами и		

технологии в профессиональной деятельности	устройствами, функционирующими на базе современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена		
6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения		
7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий		
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля		
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности		
10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные		
11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	- точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.		

6. ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования".

ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПРОТОКОЛ ЭКЗАМЕНА ПО МОДУЛЮ

№ группы Т-4-А

Код, наименование специальности **13.02.01** Тепловые электрические станции

Наименование профессионального модуля **ПМ 03 "Ремонт теплоэнергетического оборудования"**.

Дата проведения экзамена по модулю « » 20__г.

Оценка результатов квалификационного экзамена:

№п/п	Ф.И.О. обучающихся	Результат диф.зачетов по МДК. 03.01	Результат экзамена по ПМ 03	Результат диф. зачета по производ. практике (по профилю специальности)	Результат экзамена по модулю (оценка)	Вид профессиональной деятельности освоен / не освоен
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						

Заключение о сформированности компетенций

<i>Профессиональные и общие компетенции</i>	<i>Заключение о сформированности компетенций</i>
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.	
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	

Заключение об освоении вида профессиональной деятельности

Вид профессиональной деятельности _____

Освоен/не освоен

«__» _____ 20 __ г.

Подписи членов экзаменационной комиссии

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

**Министерство образования Московской области
Государственное Бюджетное Профессиональное Образовательное Учреждение
Московской области
«Шатурский энергетический техникум»**

**Комплект контрольно-оценочных средств
по профессиональному модулю
*ПМ 04 Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и
управление им*
основной профессиональной образовательной программы
по специальности СПО
13.02.01 «Тепловые электрические станции»**

Шатура, 2024г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.01 «Тепловые электрические станции» и программы профессионального модуля ***ПМ 04 "Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им."***

Одобрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Председатель ЦК _____ / _____ /

Одобрено Методическим советом ГБ ПОУ МО «ШЭТ»

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Результатом освоения профессионального модуля является готовность студента к выполнению профессиональной деятельности **ПМ 04 "Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им"**.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности **освоен/не освоен**».

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

1.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции (должны быть сформированы в полном объеме)	Показатели оценки результата
ПК 4.1 Управлять параметрами производства тепловой энергии	Оптимальный выбор способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки.
	Оптимальный выбор способа отпуска теплоты с технологическим паром в соответствии с технологической схемой.
	Оптимальный выбор условий надежности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузки.
	Правильность выбора условий распределения нагрузок между параллельно работающими агрегатами.
ПК 4.2 Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ТЭС)	Точность выполнения расчетов по оценке экономической эффективности работы основного и вспомогательного оборудования.
	Точность выполнения расчетов основных энергетических показателей тепловых электрических станций.
	Точность выполнения расчетов основных технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций.
	Оптимальный выбор параметров теплоносителя в соответствии с выбранным режимом работы оборудования и требованиями техники безопасности.
ПК 4.3 Оптимизировать технологические процессы	Демонстрация навыков чтения технологических и полных схем тепловых электростанций.
	Точность и правильность определения параметров и объема производства тепловой энергии по показаниям контрольно-измерительных приборов.
	Быстрота и точность регулировки параметров производства тепловой 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.
--	--

Общие компетенции

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
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
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
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач
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
5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация владения техническими средствами и устройствами, а также современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена
6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения
7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.
	Личностные результаты
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций

ЛР 3	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
ЛР 10	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.

1.2. «Иметь практический опыт - уметь - знать»

В результате изучения профессионального модуля студент должен: **иметь** практический опыт:

Таблица 4.

Коды	Наименования	Показатели оценки результата
	<i>Иметь практический опыт:</i>	
ПО 1	- контроля параметров и объема производства тепловой энергии;	Быстрота и точность регулировки параметров и объема производства тепловой энергии в соответствии с графиком тепловой нагрузки.
ПО 2	- регулировки параметров производства тепловой энергии;	Оптимальный выбор способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки
ПО 3	- участия в оценке экономической эффективности производственной деятельности;	Точность выполнения расчетов основных технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного

		оборудования тепловых электрических станций.
ПО 4	- участия в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы;	Демонстрация навыка проведения наладочных работ на теплотехническом оборудовании в соответствии с выбранным графиком нагрузки и инструкциями по эксплуатации на энергетическое оборудование.
Уметь:		
У 1	- читать технологические схемы тепловой электростанции (ТЭС);	Демонстрация навыков чтения технологических и полных схем ТЭС
У 2	- определять основные энергетические показатели тепловой электростанции (ТЭС), параметры теплоносителя;	Точность выполнения расчетов основных энергетических показателей тепловых электрических станций.
У 3	- рассчитывать основные технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования тепловой электростанции (ТЭС);	Точность выполнения расчетов по оценке экономической эффективности работы основного и вспомогательного оборудования.
У 4	- рассчитывать коэффициенты, характеризующие надежность и эффективность работы оборудования электрической станции;	Выполнение расчётов надежности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузки.
Знать:		
З 1	- основные тракты тепловой электростанции (ТЭС);	Демонстрация навыков чтения технологических и полных схем тепловых электростанций.
З 2	- схемы и классификацию систем теплоснабжения;	Оптимальный выбор способа отпуска теплоты с технологическим паром и горячей водой в соответствии с технологической схемой.
З 3	- основные параметры теплоносителей;	Оптимальный выбор способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки
З 4	- потребителей тепловой энергии, их характеристики и графики нагрузок;	Правильность выбора условий распределения нагрузок между параллельно работающими агрегатами.
З 5	- способы регулирования отпуска теплоты с горячей водой, технологическим паром;	Быстрота и точность регулировки параметров производства тепловой энергии в соответствии с графиком тепловой нагрузки.
З 6	- основные энергетические показатели;	Точность и правильность определения параметров и объема производства тепловой энергии по показаниям контрольно-измерительных приборов.
З 7	- методы повышения коэффициента полезного действия (КПД) электростанций; ремонтных работ;	Правильность составления и заполнения формуляров на ремонтные работы.
З 8	- критерии надежности и экономичности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузок;	Оптимальный выбор условий надежности работы котла и турбины в условиях максимальной и минимальной нагрузки.
З 9	- условия рационального распределения нагрузки между параллельно	Правильность выбора условий распределения нагрузок между параллельно

	работающими агрегатами.	работающими агрегатами.
--	-------------------------	-------------------------

2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 04 "Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им"

Профессиональный модуль ПМ 04 "Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им"	Форма контроля и оценивания	
	промежуточной аттестации	Текущий контроль
		Фронтальный устный опрос по темам МДК. Тестовые опросы. Проверка отчетов по результатам практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся.
<i>МДК.04.01 «Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление ими»</i>	<i>Дифференцированный зачет</i>	
Производственная практика (по профилю специальности)	<i>Дифференцированный зачет</i>	Проверка результатов выполнения производственных работ на месте практики. Проверка отчета по практике.
ПМ 04		Экзамен (квалификационный)

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тестовые задания для оценки освоения МДК.04.01 "Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление ими".

Выбрать один правильный вариант ответа тестового задания:

Вариант 1. Что называется Тепловой электрической станцией (ТЭС)? 1)комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию топлива в электрическую и тепловую энергию; 2)комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию ветра в электрическую энергию; 3)комплекс оборудования и устройств, преобразующих энергию падения воды в электрическую; 4)комплекс оборудования и устройств, преобразующих приливов океанской воды в электрическую.

Вариант 2. Как разделяются тепловые электростанции по назначению и виду отпускаемой энергии? 1)на городские и районные; 2)на конденсационные и теплоэлектроцентрали; 3)на районные и промышленные; 4)на докритические и сверхкритические.

Вариант 3. Как разделяются тепловые электростанции по виду используемого топлива?

1)станции, работающие на энергии воды и ветра; 2)станции, работающие на органическом топливе и ядерном; 3)станции, работающие на энергии солнца и приливов воды; 4)станции, работающие на геотермальной энергии и органическом топливе.

Вариант 4. Как различают ТЭС по типу используемых теплосиловых установок?

1)газотурбинные, с двигателями внутреннего сгорания (ДВС); 2)паротурбинные и стационарные; 3)транспортные и стационарные; 4)паротурбинные, газотурбинные и парогазовые.

Вариант 5. Как называются ТЭС, работающие на твердом топливе? 1)газопылевые;

2)газوماзутные; 3)угольные; 4)пылеугольные.

Вариант 6. Как разделяют ТЭС по технологической схеме паропроводов? 1)на блочные и с поперечными связями; 2)на дубль блочные и централизованные; 3)на центральные и закрытые; 4)на открытые и закрытые.

Вариант 7. Как разделяют ТЭС по уровню начального давления? 1)на ТЭС суперкритического и малого давления; 2)на ТЭС критического и докритического давления; 3)на ТЭС докритического давления и сверхкритического давления; 4)на ТЭС суперсверхкритического и супердокритического давления.

Вариант 8. Какой цех на ТЭС является основным цехом? 1)химический цех; 2)цех централизованного ремонта; 3)котлотурбинный цех; 4)топливно-транспортный цех.

Вариант 9. Где располагается щит управления основным оборудованием? 1)между котельным и турбинным цехом; 2)в административном здании; 3)в химическом цехе; 4)в отдельном здании.

Вариант 10. Где сооружаются дымовые трубы ТЭС? 1)при входе на ТЭС; 2)рядом с турбинным цехом; 3)рядом с котельным цехом; 4)рядом с топливно-транспортным цехом.

Вариант 11. Какие четыре обязательных элемента включает в себя конденсационная паротурбинная электростанция? 1)парогенератор, эжектор, турбогенератор, компрессор; 2)энергетический котел, турбоагрегат, конденсатор, питательный насос; 3)конденсатор, питательный насос, тепловой двигатель, парогенератор; 4)конденсатный насос, подогреватель, деаэратор, энергетический котел.

Вариант 12. Из каких элементов состоит турбогенератор? 1)паровая турбина, электрогенератор, возбудитель; 2)турбина, конденсатор, возбудитель; 3)котел, турбина, генератор; 4)котел, конденсатор, подогреватель, питательный насос.

Вариант 13. Из каких элементов состоит турбоустановка? 1)турбина, конденсатор, возбудитель; 2)котел, конденсатор, подогреватель, питательный насос; 3)турбина, конденсатор, регенеративная система, конденсатный и питательный насосы; 4)турбогенератор, питательный насос, котел.

Вариант 14. Что является рабочим телом на ТЭС, работающей на органическом топливе? 1)газы; 2)вода; 3)перегретый пар; 4)насыщенный пар.

Вариант 15. Какой КПД конденсационной электростанции? 1)≈ 39%; 2)65%; 3)20%; 4)100%.

Вариант 16. Где происходит на ТЭС самая большая потеря теплоты? 1)в турбине; 2)в конденсаторе; 3)в питательном насосе; 4)в парогенераторе.

Вариант 17. Какое явление называется дросселированием? 1)понижение давления пара при резком сужении в трубопроводе; 2)повышение давления пара при резком сужении в трубопроводе; 3)понижение температуры пара в трубопроводе при его сужении; 4)повышение энтальпии пара в трубопроводе.

Вариант 18. Что такое централизованное теплоснабжение? 1)часть топливно-энергетического комплекса, обеспечивающая производство и распределение пара и горячей воды от источников общего пользования; 2)часть энергохозяйства, обеспечивающая производство горячей воды; 3)снабжение паром и горячей водой потребителей от ТЭЦ и котельных; 4)часть топливно-энергетического комплекса, обеспечивающая получение электроэнергии.

Вариант 19. Что такое теплофикация? 1)часть электроэнергетики и централизованного теплоснабжения, обеспечивающая комбинированное производство электроэнергии, пара и горячей воды на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) и магистральный транспорт тепла; 2)часть теплоэнергетики, обеспечивающая производство горячей воды на ТЭЦ; 3)часть электроэнергетики, обеспечивающая производство пара и горячей воды; 4)часть топливно-энергетического комплекса, обеспечивающая производство электроэнергии.

Вариант 20. Из каких основных отделений состоит главный корпус ТЭС? 1)турбинного, конденсаторного, деаэрационного; 2)турбинного, котельного, конденсаторного; 3)котельного, дымососного, деаэрационного; 4)турбинного, деаэрационного, котельного.

Вариант 21. Где находится деаэрационное отделение? 1)между турбинным и котельным отделениями; 2)в турбинном отделении; 3)между турбинным и конденсаторным отделениями; 4)в котельном отделении.

Вариант 22. Какое оборудование располагается за стеной котельного отделения?

1)воздухоподогреватели, дымососы, дымовые трубы; 2)турбина, циркуляционные насосы; 3)дутьевые вентиляторы, конденсатор; 4)градирни, циркуляционные насосы.

Вариант 23. Где располагаются щиты управления? 1)в котельном отделении; 2)в машинном зале; 3)в деаэрационном помещении на высотной отметке машзала; 4)в деаэрационном отделении на высотной

отметке деаэратора.

Вариант 24. Наличие химической неполноты сгорания топлива при коэффициенте избытка воздуха в зоне горения возможно только вследствие: 1) Низкой рабочей теплоты сгорания сжигаемого топлива. 2) Повышенной влажности сжигаемого топлива и воздуха, подаваемого на горение. 3) Низкого температурного уровня в зоне горения. 4) Низкой кинетической энергии воздушного и топливного потоков. 5) Аэродинамического несовершенства горелочного устройства, т.е. несовершенства перемешивания частиц топлива с воздухом.

Вариант 25. Энтальпия это: 1) влагосодержание 2) теплосодержание 3) парообразование.

4.ОЦЕНКА ПО УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

4.1 Оценка по учебной и производственной практике.

Оценка по учебной и производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа с указанием видов работ, выполненных студентом во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
I. Организационные мероприятия обеспечивающие безопасность выполнения работ. Отработка практических навыков по организации рабочего места и безопасности труда при выводе оборудования в ремонт с элементами деловой игры. Оформление наряда-допуска.	ПК 4.1-4.3	ОК 1-9	ПО 1 У 1-4;
II. Приобретение навыков работы с режимными картами при обслуживании оборудования котельной и ТЭС: а) Режимная карта котельной с котлами ЗИО-60; б) Режимная карта теплофикационной установки Шатурской ГРЭС по отоплению города и промплощадки ТЭС; в) Режимная карта котла ТМ-104 А Шатурской ГРЭС при сжигании газа;	ПК 4.1-4.3	ОК 1-9	ПО 1 У 1-4;
III. Составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию котла. Приобретение навыков работы с суточными ведомостями при обслуживании оборудования энергоблока №4 Шатурской ГРЭС.	ПК 4.1-4.3	ОК 1-9	ПО 2 У 1-4;
IV. Организационная структура ТЭС и котлотурбинного цеха. Изучение организационной структуры котлотурбинного цеха на примере Шатурской ГРЭС.	ПК 4.1-4.3	ОК 1-9	ПО 4 У 1-4;
V. Изучение должностных обязанностей машиниста-обходчика по котельному оборудованию котлотурбинного цеха на примере Шатурской ГРЭС.	ПК 4.1-4.3	ОК 1-9	ПО 2 У 1-4;
VI Аварийные ситуации возникающие при обслуживании котлов и турбоагрегатов Шатурской ГРЭС, их ликвидация, действия персонала.	ПК 4.1-4.3	ОК 1-9	ПО 2 У 1-4;

Аттестационный лист по производственной практике

1. ФИО студента, № группы, специальность

2. Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес Мастерские ГБ ПОУ МО «ШЭТ»

3. Время проведения практики: по учебному плану.

4. Виды и объем работ, выполненные студентом во время практики

	Виды работ	Затраченное время	Примечания
1.	Организационные мероприятия обеспечивающие безопасность выполнения работ. Отработка практических навыков по организации рабочего места и безопасности труда при выводе оборудования в ремонт с элементами деловой игры. Оформление наряда-допуска.		
2.	Приобретение навыков работы с режимными		

	картами при обслуживании оборудования котельной и ТЭС: а) Режимная карта котельной с котлами ЗИО-60; б) Режимная карта теплофикационной установки Шатурской ГРЭС по отоплению города и промплощадки ТЭС; в) Режимная карта котла ТМ-104 А Шатурской ГРЭС при сжигании газа;		
3.	Составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию котла. Приобретение навыков работы с суточными ведомостями при обслуживании оборудования энергоблока №4 Шатурской ГРЭС.		
4.	Организационная структура ТЭС и котлотурбинного цеха. Изучение организационной структуры котлотурбинного цеха на примере Шатурской ГРЭС.		
5.	Изучение должностных обязанностей машиниста-обходчика по котельному оборудованию котлотурбинного цеха на примере Шатурской ГРЭС.		
6.	Аварийные ситуации возникающие при обслуживании котлов и турбоагрегатов Шатурской ГРЭС, их ликвидация, действия персонала.		

Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

Дата

МП

*Подписи руководителя практики,
ответственного лица организации*

5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

(квалификационного)

5.1. Общие положения

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 04 Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им**

по специальности **13.02.01 «Тепловые электрические станции»**

Экзамен включает ответы на вопросы в экзаменационных билетах. **В билетах будет предложено ответить на три теоретических вопроса.**

Количество экзаменационных билетов **30**.

Итогом экзамена является однозначное решение: **«вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».**

Перечень вопросов, выносимых на экзамен по профессиональному модулю: ПМ 04 "Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им"

1. Технологические схемы производства тепловой и электрической энергии на ТЭС.
2. Топливный, пароводяной и газозоодушный тракты ТЭС.
3. Способы расширения и модернизации действующих ТЭС. Надстройки и пристройки.
4. Элементы тепловых схем ТЭС. Регенеративные подогреватели и схемы их включения в тепловую схему электростанции. Схемы отвода конденсата греющего пара.
5. «Сложный» ПВД, принцип действия.
6. Тепловой расчёт ПВД №6,7,8.
7. Способы восполнения потерь. Испарительные установки и схемы их включения.
8. Деаэрация питательной воды. Типы деаэраторов и схемы их включения.
9. Потери пара и конденсата на ТЭС. Баланс пара и воды на ТЭС.
10. Питательные установки. Типы приводов питательных насосов.
11. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-210-130.
12. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-300-240.
13. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-500-240.
14. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-800-240.
15. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-1200-240.
16. Принципиальная тепловая схема с турбиной ПТ-80-130.
17. Принципиальная тепловая схема с турбиной Т-100-130.
18. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ с турбиной типа Т-250- 240.
19. Произвести расчёт расхода пара на турбину с промежуточным перегревом пара по индивидуальному заданию с использованием h-s диаграммы водяного пара.
20. Тепловые нагрузки ТЭЦ. Графики отопительной нагрузки в зависимости от t наружного воздуха и по продолжительности.
21. Схемы отпуска тепла с сетевой водой и ГВС.
22. Регулирование отпуска тепла с ТЭЦ. Коэффициент теплофикации.
23. Сетевая подогревательная установка с конденсационным пучком.
24. Сетевая подогревательная установка с НСП, ВСП и ПВК.
25. Системы теплоснабжения их состав и классификация.
26. Схемы присоединения отопительной нагрузки и нагрузки ГВС.
27. Выбор СПУ и мощности отборов.
28. Схемы главных паропроводов и неблочных и блочных ТЭС.
29. Схемы питательных линий неблочных и блочных ТЭС.
30. Потребление воды на ТЭС. Прямоточная система водоснабжения.
31. Потребление воды на ТЭС. Обратная система водоснабжения.
32. Обратная система водоснабжения с градирнями.
33. Сухие градирни Геллера.
34. Обратные системы водоснабжения с брызгальным бассейном и прудами охладителями.
35. Выбор оборудования пароводяного тракта по «Нормам технологического проектирования ТЭС».

- 36.Схемы гидрозолошлакоудаления (ГЗШУ) на примере конкретной ТЭС.
- 37.Собственные нужды тепловых электрических станций. Потребители СН.
- 38.Особенности работы тепловых электростанций в зимних условиях.
- 39.Режимы работы оборудования, маневренность, приёмистость энергоблоков ТЭС.
- 40.Генплан и компоновка главного корпуса ТЭС.
- 41.Выбор площадки для строительства.
- 42.Характеристики компоновок главного корпуса ТЭС. Признаки компоновки.
- 43.Компоновка оборудования турбинного и котельного отделений.
- 44.Газотурбинные и паротурбинные электростанции.
- 45.Парогазовые установки на примере Шатурской ГРЭС.
- 46.Принципиальные схемы АЭС.

Время выполнения задания - 1 академический час

Оборудование: Интерактивный экран, принципиальные тепловые схемы энергоблоков, макеты котлов и вспомогательного оборудования.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ - оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он дает полный и развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается логическая последовательность, ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущенные недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно или с помощью преподавателя ; - оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные преподавателем или студентом с помощью «наводящих вопросов преподавателя»; - оценка «*удовлетворительно*» выставляется студенту, если он дает недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, допускает ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно сделать вывод. Речь неграмотная; - оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, если он не знает большей части основного содержания изучаемой темы, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий. Речь неграмотная. Наводящие вопросы преподавателя не дают ответа студентом на поставленные вопросы.

Вид профессиональной деятельности считается освоенным, если на *экзамене (квалификационном)* получена оценка не ниже «*удовлетворительно*».

5.2. Таблица сочетаний проверяемых ПК и ОК

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма экзамена
ПК 4.1 Управлять параметрами производства тепловой энергии	Оптимальный выбор способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки. Оптимальный выбор способа отпуска теплоты с технологическим паром в соответствии с технологической схемой.	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 4.2 Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ТЭС)	Точность выполнения расчетов по оценке экономической эффективности работы основного и вспомогательного оборудования. Точность выполнения расчетов основных энергетических показателей тепловых электрических станций.	Выполнение задания по экзаменационному билету

ПК 4.3 Оптимизировать технологические процессы	Демонстрация навыков чтения технологических и полных схем тепловых электростанций. Точность и правильность определения параметров и объема производства тепловой энергии по показаниям контрольно-измерительных приборов.	Выполнение задания по экзаменационному билету
--	--	---

Общие компетенции ОК 1-11; Личностные результаты ЛР 1,2,3,4,9,10,13,14,16,17,18,21

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. 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	- демонстрация интереса к будущей профессии; - грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	- точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ЛР 18 Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач

4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. 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	- эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные
5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. 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.	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
6.Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. 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	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения
7.Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. 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
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. ЛР 16 Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности
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
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.

5.3. Выполнение заданий

ПАСПОРТ контрольно-оценочных материалов для экзамена (квалификационного)

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения

профессионального модуля **ПМ 04" Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им".**

код специальности **13.02.01 Тепловые электрические станции**

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

I. Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – один академический час (45 мин).

II. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Количество вариантов задания для экзаменуемых -30

Время выполнения задания -45мин.

Оборудование: Интерактивная доска, принципиальные тепловые схемы энергоблоков, макеты котлов и вспомогательного оборудования технологические схемы.

Задание №1

- 1.Элементы тепловых схем ТЭС. Регенеративные подогреватели и схемы их включения в тепловую схему электростанции. Схемы отвода конденсата греющего пара.
2. Питательные установки. Типы приводов питательных насосов.
3. Характеристика компоновок главного корпуса. Признаки компоновки.

Задание №2

1. «Сложный» ПВД, принцип действия.
2. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-300-240.
3. Выполнить расчёт ПВД 6 блока 300 МВт.

Задание №3

1. Деаэрация питательной воды. Типы деаэраторов и схемы их включения. Конструкции деаэраторов. Классификация по давлению.
2. Схемы отпуска тепла с сетевой водой и ГВС.
3. Способы расширения и модернизации действующих ТЭС. Надстройки и пристройки.

Задание №4

1. Потери пара и конденсата на ТЭС.
2. Выбор оборудования пароводяного тракта по «Нормам технологического проектирования ТЭС».
3. Выбор СПУ и мощности отборов.

Задание №5

1. Способы восполнения потерь. Испарительные установки и схемы их включения.
2. Произвести расчёт расхода пара на турбину с промежуточным перегревом пара К-160-130 с использованием h-s диаграммы водяного пара.
3. Генплан ТЭС и компоновка главного корпуса ТЭС.

Задание №6

1. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-500-240.
2. Тепловые нагрузки ТЭЦ. Графики отопительной нагрузки в зависимости от t наружного воздуха и по продолжительности.
3. Выбор площадки для строительства.

Задание №7

1. Произвести расчёт ПВД 7 блока 300 МВт.
2. Потребление воды на ТЭС. Обратная система водоснабжения.
3. Питательные установки. Типы приводов питательных насосов.

Задание №8

1. Низкотемпературные поверхности нагрева назначение, конструкция.
2. Теплотехнический контроль ПК, назначение и методы контроля.

Задание №9

1. Произвести расчёт расхода пара на турбину с промежуточным перегревом пара К-210-130 с использованием h-s диаграммы водяного пара.
2. Системы теплоснабжения их состав и классификация.
3. Парогазовые установки на примере Шатурской ГРЭС.

Задание №10

1. Потери пара и конденсата на ТЭС.
2. Схемы присоединения отопительной нагрузки и нагрузки ГВС.

3. Обратные системы водоснабжения, сухие градирни Геллера.

Задание №11

1. Принципиальная тепловая схема с турбиной типа Т-250-240.
2. Системы теплоснабжения их состав и классификация.
3. Компоновка оборудования турбинного и котельного отделений.

Задание №12

1. Произвести расчёт расхода пара на турбину с промежуточным перегревом пара Т-180-130 с использованием $h-s$ диаграммы водяного пара.
2. Схемы главных паропроводов и неблочных и блочных ТЭС.
3. Принципиальная тепловая схема с турбиной ПТ-80-130.

Задание №13

1. Схемы питательных линий неблочных и блочных ТЭС.
2. Сетевая подогревательная установка с НСП, ВСП и ПВК.
3. Элементы тепловых схем ТЭС. Регенеративные подогреватели и схемы их включения в тепловую схему электростанции. Схемы отвода конденсата греющего пара.

Задание №14

1. Принципиальная тепловая схема Т-100-130.
2. Произвести расчёт расхода пара на турбину К-300-240 с промежуточным перегревом пара с использованием $h-s$ диаграммы водяного пара
3. Обратные системы водоснабжения с брызгальным бассейном и прудами охладителями.

Задание №15

1. Режимы работы оборудования, маневренность, приёмистость энергоблоков ТЭС.
2. Газотурбинные и паротурбинные электростанции.
3. Регулирование отпуска тепла с ТЭЦ. Коэффициент теплофикации.

Задание №16

1. Произвести расчёт расхода пара на турбину К-500-240 с промежуточным перегревом пара с использованием $h-s$ диаграммы водяного пара.
2. Выбор СПУ и мощности отборов.
3. Потребление воды на ТЭС. Прямоточная система водоснабжения.

Задание №17

1. Технологические схемы производства тепловой и электрической энергии на ТЭС.
2. Произвести расчёт расхода пара на турбину К-800-240 с промежуточным перегревом пара с использованием $h-s$ диаграммы водяного пара
3. Характеристики компоновок главного корпуса ТЭС. Признаки компоновки.

Задание №18

1. Произвести расчёт ПВД 8 блока 300 МВт.
2. Элементы тепловых схем ТЭС. Регенеративные подогреватели и схемы их включения в тепловую схему электростанции. Схемы отвода конденсата греющего пара.
3. Способы восполнения потерь. Испарительные установки и схемы их включения.

Задание №19

1. Генплан и компоновка главного корпуса ТЭС.
2. Выбор оборудования пароводяного тракта по «Нормам технологического проектирования ТЭС».
3. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-1200-240.

Задание №20

1. Произвести расчёт расхода пара на турбину К-1200-240 с промежуточным перегревом пара с использованием $h-s$ диаграммы водяного пара
2. Тепловые нагрузки ТЭЦ. Графики отопительной нагрузки в зависимости от t наружного воздуха и по продолжительности.
3. Принципиальные схемы АЭС.

Задание №21

1. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-300-240.
2. Деаэрация питательной воды. Типы деаэраторов и схемы их включения. Конструкции деаэраторов. Классификация по давлению.
3. Выбор площадки для строительства.

Задание №22

1. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-500-240.
2. Схемы питательных линий неблочных и блочных ТЭС.
3. Сухие градирни Геллера.

Задание №23

1. Схемы отпуска тепла с сетевой водой и ГВС.
2. «Сложный» ПВД, принцип действия.
3. Парогазовые установки на примере Шатурской ГРЭС.

Задание №24

1. Принципиальная тепловая схема с турбиной К-800-240.
2. Схемы главных паропроводов и неблочных и блочных ТЭС.
3. Компоновка оборудования турбинного и котельного отделений.

Задание №25

1. Топливный, пароводяной и газовоздушный тракты ТЭС.
2. Схемы присоединения отопительной нагрузки и нагрузки ГВС.
3. Потребление воды на ТЭС. Прямоточная система водоснабжения.

Задание №26

1. Технологические схемы производства тепловой и электрической энергии на ТЭС.
2. Газотурбинные и паротурбинные электростанции.
3. Принципиальная тепловая схема с турбиной ПТ-80-130.

Задание №27

1. Произвести расчёт расхода пара на турбину с промежуточным перегревом пара К-160-130 с использованием h-s диаграммы водяного пара.
2. Способы расширения и модернизации действующих ТЭС. Надстройки и пристройки.
3. Сетевая подогревательная установка с НСП, ВСП и ПВК.

Задание №28

1. Тепловые нагрузки ТЭЦ. Графики отопительной нагрузки в зависимости от t наружного воздуха.
2. Произвести расчёт расхода пара на турбину К-800-240 с промежуточным перегревом пара с использованием h-s диаграммы водяного пара
3. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ с турбиной типа Т-250- 240.

Задание №29

1. Способы расширения и модернизации действующих ТЭС. Надстройки и пристройки.
2. Системы теплоснабжения их состав и классификация.
3. Обратные системы водоснабжения на примере Шатурской ГРЭС.

Задание №30

1. Режимы работы оборудования, маневренность, приёмистость энергоблоков ТЭС.
2. Регулирование отпуска тепла с ТЭЦ. Коэффициент теплофикации.
3. Топливный, пароводяной и газовоздушный тракты ТЭС.

Выполнение задания:

- обращение в ходе задания к информационным источникам;
- рациональное распределение времени на выполнение задания

Коды проверяемых компетенции	Показатель оценки результата	Нормативный документ или эталон	Отметка о соответствии
Профессиональные компетенции		Правила технической эксплуатации электростанций и тепловых сетей	<i>Да/нет</i>

ПК 4.1 Управлять параметрами производства тепловой энергии	Оптимальный выбор способа регулирования отпуска теплоты с горячей водой в соответствии с технологической схемой и величиной тепловой нагрузки. Оптимальный выбор способа отпуска теплоты с технологическим паром в соответствии с технологической схемой.		
ПК 4.2 Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ТЭС)	Точность выполнения расчетов по оценке экономической эффективности работы основного и вспомогательного оборудования. Точность выполнения расчетов основных энергетических показателей ТЭС.		
ПК 4.3 Оптимизировать технологические процессы	Демонстрация навыков чтения технологических и полных схем тепловых электростанций. Точность и правильность определения параметров и объема производства тепловой энергии по показаниям КИП.		
Общие компетенции	Показатель оценки результата	Правила работы с персоналом на энергетических предприятиях	Отметка о соответствии <i>Да/нет</i>
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		
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		
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач		
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		
5.Использовать информационно-	демонстрация владения		

коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	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		
6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения		
7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий		
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля		
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности		
Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные		
Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.		

6. **ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПРОТОКОЛ ЭКЗАМЕНА ПО МОДУЛЮ

№ группы Т-4-А

Код, наименование специальности **13.02.01** Тепловые электрические станции

Наименование профессионального модуля **ПМ 04" Контроль технологических процессов производства тепловой энергии и управление им"**.

Дата проведения экзамена по модулю « » 20__ г.

Оценка результатов квалификационного экзамена:

№п/п	Ф.И.О. обучающихся	Результат диф.заче-тов по МДК 04.01	Результат диф. зачета по производ. практике (по профилю специальности)		Результат экзамена по модулю (оценка)	Вид профессиональной деятельности освоен / не освоен
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						

Заключение о сформированности компетенций

Профессиональные и общие компетенции	Заключение о сформированности компетенций
ПК 4.1 Управлять параметрами производства тепловой энергии	
ПК 4.2 Определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного оборудования тепловых электростанций (ТЭС)	
ПК 4.3 Оптимизировать технологические процессы	
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. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	

Заключение об освоении вида профессиональной деятельности

Вид профессиональной деятельности _____

Освоен/не освоен

«__» _____ 20 __ г.

Подписи членов экзаменационной комиссии

Председатель комиссии:		
Члены комиссии:		

**Министерство образования Московской области
Государственное Бюджетное Профессиональное Образовательное Учреждение
Московской области
«Шатурский энергетический техникум»**

**Комплект контрольно-оценочных средств
по профессиональному модулю
*ПМ 06 "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,
должностям служащих "Машинист –обходчик по котельному оборудованию"*
основной профессиональной образовательной программы
по специальности СПО
13.02.01 «Тепловые электрические станции»**

Шатура, 2024г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 13.02.01 «Тепловые электрические станции» и программы профессионального модуля

ПМ 06 "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих "Машинист –обходчик по котельному оборудованию"

Одобрено на заседании цикловой комиссии

Протокол №_____ от «_____» _____ 20____ г.
Председатель ЦК _____ / _____ /

Одобрено Методическим советом ГБ ПОУ МО «ШЭТ»

Протокол №_____ от «_____» _____ 20____ г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Результатом освоения профессионального модуля является готовность студента к выполнению профессиональной деятельности **ПМ 06 "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих "Машинист –обходчик по котельному оборудованию"**.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности **освоен/не освоен**».

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

1.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции (должны быть сформированы в полном объеме)	Показатели оценки результата
ПК 1.1 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.
	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;
ПК 1.2 Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.	Демонстрация практических навыков в определении неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причин и способов предупреждения.
	Определение эффективности использования топлива;
	Анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки;
ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно- измерительных приборов в котельном цехе.	Контролировать требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании пылеприготовительных установок;
	Контролировать показания средств измерения;
	Определять эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха;
	Контролировать работу схем автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;
	Знать компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой;
	Контролировать допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;

Общие компетенции

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
---	---------------------------------------

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
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
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач
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
5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	-демонстрация владения техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена
6.Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения
7.Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля
9.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности
10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные
11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.
	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.
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 лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях
ЛР 10	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.
--------------	--

1.2. «Иметь практический опыт - уметь - знать»

В результате изучения профессионального модуля студент должен: *иметь* практический опыт:

Таблица 4.

Коды	Наименования	Показатели оценки результата
	<i>Иметь практический опыт:</i>	
ПО 1	-определения последовательности выполнения эксплуатационных работ на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха,	Полнота и точность выполнения операций на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха
ПО 2	-применения режимных карт для анализа работы котла;	Правильность применения режимных карт для анализа работы котла.
ПО 3	-определения эффективности использования топлива; влияние характеристик топлива на надежность работы КУ	Полнота и точность определения показателей эффективности использования топлива
ПО 4	-обслуживания пылеприготовительных установок с соблюдением требований правил технической эксплуатации, правил техники;	Полнота и точность выполнения операций пр обслуживания пылеприготовительных установок
ПО 5	-определения эксплуатационных показателей оборудования котельного цеха по показаниям средств измерения;	Правильность определения эксплуатационных показателей оборудования котельного цеха по показаниям КИП
ПО 6	-контроля работы схем автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;	Демонстрация навыков чтения схем автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования
ПО 7	-контроля отклонений рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования в допустимых пределах;	Полнота и точность определения отклонений рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования
ПО 8	- проверки узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта;	Демонстрация навыков проверки узлов основного и вспомогательного оборудования после различных видов ремонта
Уметь:		
У 1	- выполнять обслуживание и контролировать работу котельного оборудования путем обходов и осмотров	Правильное обслуживание, контроль за работой оборудования.
У 2	- выполнять обслуживание и контролировать работу оборудования тягодутьевых механизмов;	Правильное обслуживание, контроль за работой оборудования.
У 3	-выполнять обслуживание и контролировать работу пароводяного тракта котла	Правильное обслуживание, контроль за работой оборудования.
У 4	-выполнять обслуживание и контролировать работу газовоздушного тракта котла	Правильное обслуживание, контроль за работой оборудования.
У 5	- выполнять обслуживание и контролировать работу запорной, предохранительной и регулирующей арматуры;	Правильное обслуживание, контроль за работой оборудования.

У 6	- выявлять и устранять неисправности в работе оборудования	Демонстрация навыков в выявлении и устранении неисправностей в работе оборудования
Знать:		
З 1	- устройство и технические характеристики котлов и вспомогательного оборудования;	Точность в определении устройств и технических характеристик котлов и вспомогательного оборудования
З 2	- тепловые схемы котлов, технологический процесс работы КУ;	Демонстрация навыков чтения тепловых схем, технологических процессов работы КУ
З 3	- назначение и принцип работы автоматических регуляторов, тепловых защит и блокировок, сигнализации;	Определение назначения и принципа работы автоматических регуляторов, тепловых защит и блокировок, сигнализации;
З 4	- характеристики сжигаемого топлива;	Определение характеристик сжигаемого топлива
З 5	- режимы нагрузки ПК;	Определение нагрузок
З 6	- основные технико-экономические показатели работы ПК;	Определение КПД котлоагрегата
З 7	- основы теплотехники, электротехники, механики, гидравлики и водоподготовки;	Демонстрация навыков в определении характеристик оборудования
З 8	-должностную инструкцию машиниста-обходчика по котельному оборудованию в объеме должностных обязанностей:	Правильность и точность при выполнении работ по инструкции

2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 06 "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих "Машинист –обходчик по котельному оборудованию"

Профессиональный модуль ПМ 06 "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих "Машинист –обходчик по котельному оборудованию"	Форма контроля и оценивания	
	промежуточной аттестации	Текущий контроль
		Фронтальный устный опрос по темам МДК. Тестовые опросы. Проверка отчетов по результатам практических занятий. Проверка результатов самостоятельной работы обучающихся.
МДК.06.01 "Теоретические основы профессии «Машинист-обходчик по котельному оборудованию»"	<i>Дифференцированный зачет</i>	
Производственная практика (по профилю специальности)	<i>Дифференцированный зачет</i>	Проверка результатов выполнения производственных работ на месте практики. Проверка отчета по практике.
ПМ 06		Экзамен (квалификационный)

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Задания для оценки освоения МДК.06.01 "Теоретические основы профессии «Машинист-обходчик по котельному оборудованию»"

Выбрать один правильный вариант ответа тестового задания:

Вариант 1.

Какая температура пара в котлах высокого давления? 1) 540–570 °С; 2) 340 °С; 3) 600 °С; 4) 200 °К.

Вариант 2. На какие классы можно разделить все котлоагрегаты? 1) паровые и водогрейные; 2) пароводогрейные и водогрейные; 3) газовые и паровые;

Вариант 3. Чему равна кратность циркуляции в барабанных котлах? 1) 10–60; 2) 1–10; 3) 1; 3.

Вариант 4. Чему равна кратность циркуляции в барабанных котлах? 1) 10–60; 2) 1–10; 3) 1; 3.

Вариант 5. Что является источником электроэнергии, вырабатываемой на ТЭС? 1) тепловая энергия продуктов сгорания топлива; 2) тепловая энергия воды; 3) тепловая энергия пара; 4) потенциальная энергия пара.

Вариант 6. Энтальпия это: 1) влагосодержание 2) теплосодержание 3) парообразование.

Вариант 7. С какой температурой дымовые газы через дымовую трубу покидают ТЭС? 1) 80–100 °С; 2) 100–120 °С; 3) 130–160 °С; 4) 170–200 °С.

Вариант 8. Где получают перегретый пар? 1) в турбине; 2) в конденсаторе; 3) в питательном насосе; 3) в котле.

Вариант 9. Какое оборудование направляет воду в парогенератор? 1) турбина; 2) конденсатор; 3) питательный насос; 4) эжектор.

Вариант 10. Самая большая тепловая потеря в котле, это: 1) Потеря с химической неполнотой сгорания. 2) Сумма потерь с химической и механической неполнотой сгорания. 3) Потеря с уходящими газами. 4) Сумма потерь теплот с химической и механической неполнотой сгорания и с наружным охлаждением корпуса котла. 5) Сумма потерь теплот с химической и механической неполноты сгорания топлива, с наружным охлаждением корпуса котла и с физической теплотой шлаков, удаляемых из котла.

Вариант 11. Для полного выгорания топлива в топке необходимо, чтобы: 1) Коэффициент избытка воздуха, подаваемого на горение было больше единицы; 2) Теплота, выделяющаяся при горении в топке, была достаточной для воспламенения и устойчивого горения частиц топлива. 3) Содержание кислорода в воздухе, подаваемом для горения, было стандартным, принимаемым при расчетах горения, т.е. 21%. 4) Перемешивание подаваемого для горения воздуха и частиц топлива было таким, чтобы каждую частицу топлива окружал нужный объем воздуха. 5) Время пребывания частиц топлива в топке было равно времени горения этой частицы.

Вариант 12. Снижение температуры уходящих из котла газов на 15 ... 20 °С приводит к снижению потерь с уходящими газами или, что то же самое, к повышению КПД котла на 1) 1%. 2) 0,5%. 3) 0,1%. 4) 15%. 5) 15 ... 20%.

Вариант 13. Снижение температуры уходящих из котла газов на 15 ... 20 °С приводит к снижению потерь с уходящими газами или, что то же самое, к повышению КПД котла на 1) 1%. 2) 0,5%. 3) 0,1%. 4) 15%. 5) 15 ... 20%.

Вариант 14. При снижении температуры уходящих из котла газов: 1) Снижаются затраты электроэнергии на привод дымососа. 2) Уменьшается объем удаляемых из котла газов. 3) Увеличивается интенсивность низкотемпературной коррозии хвостовых поверхностей нагрева котла. 4) Повышается высота динамического выброса выше устья дымовой трубы. 5) Происходит перерасход топлива на подогрев рабочих тел в хвостовых поверхностях котла.

Вариант 15. Наличие химической неполноты сгорания топлива при коэффициенте избытка воздуха в зоне горения возможно только вследствие: 1) Низкой рабочей теплоты сгорания сжигаемого топлива. 2) Повышенной влажности сжигаемого топлива и воздуха, подаваемого на горение. 3) Низкого температурного уровня в зоне горения. 4) Низкой кинетической энергии воздушного и топливного потоков. 5) Аэродинамического несовершенства горелочного устройства, т.е. несовершенства перемешивания частиц топлива с воздухом.

Вариант 16. Механическая неполнота сгорания (механический недожог) при сжигании жидкого и газообразного топлива возникает вследствие: 1) Нехватки кислорода в зоне горения. 2) Многостадийности процесса сжигания топлива. 3) Слишком высокой температуры в зоне горения. 4) Чересчур большого количества топливовоздушной смеси в малом объеме топки. 5) Времени пребывания частицы (микромоля) топлива в топке меньше, чем время её горения.

Вариант 17. Какой пар называется перегретым? 1) пар, имеющий температуру выше, чем температура насыщения; 2) пар, имеющий температуру равную температуре насыщенного пара; 3) пар,

находящийся при давлении насыщения; 4) пар при температуре 300 °С

Вариант 18. Потеря теплоты с наружным охлаждением корпуса котла зависит от: 1) Нагрузки котла. 2) Температуры наружной стены корпуса котла. 3) Температуры факела и дымовых газов. 4) Толщины теплоизоляционного слоя стенок котла. 5) Материала тепловой изоляции, используемого для обмуровки котла.

Вариант 19. Потерю теплоты со шлаком обязательно учитывают при: 1) Сжигании высокозольного топлива. 2) Сухом шлакоудалении (при вызове шлака автотранспортом). 3) Использовании системы гидрошлакоудаления. 4) При использовании топок с твердым шлакоудалением (ТШУ). 5) При использовании топок с жидким шлакоудалением (ЖШУ).

Вариант 20. Минимальное значение суммы тепловых потерь котла зависит в основном от: 1) Оптимального значения коэффициента избытка воздуха. 2) Режима работы котла. 3) Вида сжигаемого топлива (основного или резервного). 4) Количества присосного воздуха. 5) Конструкции котла (с уравновешенной тягой, газоплотный, высоконапорный).

Вариант 21. С увеличением давления, что происходит с температурой насыщения? 1) температура насыщения уменьшается; 2) температура насыщения остается постоянной; 3) температура насыщения увеличивается.

Вариант 22. Назовите стадии получения перегретого пара: 1) вода, кипящая жидкость, влажный насыщенный пар, сухой насыщенный пар, перегретый пар; 2) сухой насыщенный пар, вода, кипящая жидкость, влажный насыщенный пар, перегретый пар; 3) вода, кипящая жидкость, влажный насыщенный пар, перегретый пар, сухой насыщенный пар; 4) кипящая жидкость, вода, влажный насыщенный пар, сухой насыщенный пар, перегретый пар;

Вариант 23 В каких единицах измеряется расход пара и воды? 1) т/ч или кг/с; 2) Гкал/ч или МВт; 3) кДж/кг, ккал/кг; 4) Па и бар.

Вариант 24. Задание 1: В каких единицах измеряется давление в энергетике? 1) миллиметрах ртутного столба, физических атмосферах; 2) технических атмосферах, барах, Паскалях; 3) миллиметрах водяного столба, ваттах, калориях; 4) Паскалях, киловатт-часах.

Вариант 25. Энтальпия это: 1) влагосодержание 2) теплосодержание 3) парообразование.

4. ОЦЕНКА ПО УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

4.1 Оценка по учебной и производственной практике.

Оценка по учебной и производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа с указанием видов работ, выполненных студентом во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
1. Ознакомление с мастерскими, теплоэнергетическим хозяйством, с правилами внутреннего распорядка, техники безопасности и пожарной защиты.	ПК 1.1-1.3	ОК 1-9	ПО 1 У 1-6
2. Чтение технологической и полной схем котельного цеха.	ПК 1.1-1.3	ОК 1-9	ПО 1-8 У 1-6
3. Управление работой котла в соответствии с заданной нагрузкой.	ПК 1.2-1.4	ОК 1-9	ПО 1-8 У 1-6
4. Составление и заполнения оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования.	ПК 1.1-1.3	ОК 1-9	ПО 1-8 У 1-6
5. Отработка навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках.	ПК 1.1-1.3	ОК 1-9	ПО 1-8 У 1-6
6. Отработка навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках и регистрации показаний контрольно-измерительных приборов.	ПК 1.1-1.3	ОК 1-9	ПО 1-8 У 1-6
7. Участие в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы.	ПК 1.1-1.3	ОК 1-9	ПО 1-8 У 1-6

Аттестационный лист по производственной практике

1. ФИО студента, № группы, специальность

2. Место проведения практики (организация), наименование, юридический адрес Мастерские ГБ ПОУ МО «ШЭТ»

3. Время проведения практики: по учебному плану.

4. Виды и объем работ, выполненные студентом во время практики

	Виды работ	Затраченное время	Примечания
1.	Ознакомление с мастерскими, теплоэнергетическим хозяйством, с правилами внутреннего распорядка, техники безопасности и пожарной защиты.		
2.	Чтение технологической и полной схем котельного цеха.		
3.	Управление работой котла в соответствии с заданной нагрузкой.		
4.	Составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования.		
5.	Отработка навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках.		
6.	Отработка навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках и регистрации показаний контрольно-измерительных приборов.		
7.	Участие в наладке теплотехнического оборудования на оптимальные режимы работы.		

Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика

Дата

МП

Подписи руководителя практики,
ответственного лица организации

5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА (квалификационного)

5.1. Общие положения

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 06 "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих "Машинист –обходчик по котельному оборудованию"** по специальности **13.02.01 «Тепловые электрические станции»**

Экзамен включает ответы на вопросы в экзаменационных билетах. **В билетах будет предложено ответить на два теоретических вопроса.**

Количество экзаменационных билетов **30**.

Итогом экзамена является однозначное решение: **«вид профессиональной деятельности освоен / не освоен»**.

Перечень вопросов, выносимых на экзамен по профессиональному модулю: **ПМ 06 "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих "Машинист – обходчик по котельному оборудованию"**

1. Технологический цикл ТЭС на твёрдом топливе.
2. Технологический цикл получения электрической энергии на ТЭС.
3. Технологический цикл получения и использования тепловой энергии на ТЭС.
4. Технологическая схема получения пара в прямоточных и барабанных ПК (рис. 16.12, 16.13).
5. Задача обслуживания котла.
6. Обслуживание оборудования ТЭС в зимних условиях.
7. Обслуживание и эксплуатация (ДВ) и дымососов (ДС).
8. Назначение и обслуживание мазутного хозяйства.
9. Назначение и обслуживание газового хозяйства
10. Регулирование температуры первичного пара на котлах ТМ 104А ГРЭС 5.
11. Назначение, устройство и обслуживание схемы приготовления собственного конденсата Шатурской ГРЭС.
12. Регулирование уровня в барабане котла ТМ 104А ГРЭС 5.
13. Работа электростанции при экстремальных отклонениях $t_{\text{НАР.ВОЗД}}$ и стихийных бедствиях.

Время выполнения задания - 1 академический час

Оборудование: Интерактивный экран, принципиальные тепловые и технологические схемы, макеты котлов и вспомогательного оборудования.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ - оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он дает полный и развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается логическая последовательность, ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно или с помощью преподавателя ; - оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные преподавателем или студентом с помощью «наводящих вопросов преподавателя»; - оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он дает недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ, допускает ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно сделать вывод. Речь неграмотная; - оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не знает большей части основного содержания изучаемой темы, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий. Речь неграмотная. Наводящие вопросы преподавателя не дают ответа студентом на поставленные вопросы.

Вид профессиональной деятельности считается освоенным, если на **экзамене (квалификационном)** получена оценка не ниже **«удовлетворительно»**.

5.2. Таблица сочетаний проверяемых ПК и ОК

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма экзамена

ПК 1.1 . Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливopодачи и мазутного хозяйства	Полнота и точность определения последовательности выполнения эксплуатационных работ на основном и вспомогательном оборудовании 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;	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 1.2 Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.	Определение эффективности использования топлива; Анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки; Контролировать требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании пылеприготовительных установок;	Выполнение задания по экзаменационному билету
ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.	Контролировать показания средств измерения; Определять эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха; Контролировать работу схем автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования; Знать компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой; Контролировать допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;	Выполнение задания по экзаменационному билету

Общие компетенции ОК 1-11; Личностные результаты ЛР 2,3,4,9,10,13,14,17,18,21

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ЛР 14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	- демонстрация интереса к будущей профессии; - грамотная постановка цели дальнейшего профессионального роста и развития
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личноcтно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	- точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения

3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ЛР 18 Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач
4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. 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	- эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные
5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности 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. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	демонстрация владения программными и техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена

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	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения
7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий
8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации 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

9.Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности ЛР 16 Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности
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
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.

5.3. Выполнение заданий

ПАСПОРТ контрольно-оценочных материалов для экзамена (квалификационного)

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **ПМ 06 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих "Машинист –обходчик по котельному оборудованию** код специальности **13.02.01 Тепловые электрические станции**

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

I. Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – один академический час (45 мин).

II. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Количество вариантов задания для экзаменующихся -30

Время выполнения задания -45мин.

Оборудование: Интерактивный экран, принципиальные тепловые и технологические схемы, макеты котлов и вспомогательного оборудования.

Задание №1

1. Технологический цикл тепловой электростанции (рис. 1 Паровой котёл).
2. Состав параметров теплотехнического контроля пароводяного тракта котлов на примере схемы рис. 3-4.

Задание №2

1. Технологический цикл тепловой электростанции (рис. 2 Паровая турбина и система подогрева воды).

2. Консервация оборудования котлов и её назначение.

Задание №3

1. Водопаровой тракт барабанного котла (рис. 16-12) и его обслуживание.

2. Консервация оборудования турбин и её назначение.

Задание №4

1. Водопаровой тракт прямоточного котла (рис. 16-13) и его обслуживание.

2. Особенности работы электростанции в зимних условиях.

Задание №5

1. Устройство и технические характеристики котла БКЗ-320-140-ГМ (рис. 21.2).

2. Действия персонала при эксплуатации и контроле за работой котла

Задание №6

1. Тепловая схема с котлом БКЗ-320-140-ГМ и турбиной ПТ-80/100-130/13.

2. Обслуживание поверхностей нагрева котлов.

Задание №7

1. Тепловая схема с котлом ТМ 104А и турбиной К-210-130.

2. Регулирование температуры первичного пара на котлах ТМ 104А по схеме с тренажёра ГРЭС 5.

Задание №8

1. Обращение воды в рабочем цикле ТЭС.

2. Тепловая схема с турбиной К-300-240 и особенности эксплуатации.

Задание №9

1. Водоснабжение Шатурской ГРЭС.

2. Тепловая схема турбиной Т-250-240 и особенности эксплуатации.

Задание №10

1. Водоподготовка Шатурской ГРЭС.

2. Назначение, устройство и обслуживание схемы приготовления собственного конденсата Шатурской ГРЭС.

Задание №11

1. Состав параметров теплотехнического контроля пароводяного тракта котлов.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов, приборы безопасности.

Задание №12

1. Состав параметров теплотехнического контроля пароводяного тракта котлов на примере схемы рис. 3-4.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов, требования к манометрам.

Задание №13

1. Состав автоматических защитных устройств котлов ТЭС.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов водно - химический режим котлов.

Задание №14

1. Назначение и обслуживание мазутного хозяйства

2. Аварии на котельном оборудовании и их ликвидация, взрыв в пылесистеме.

Задание №15

1. Назначение и обслуживание газового хозяйства Шатурской ГРЭС.

2. Назначение и обслуживание и эксплуатация ДС

Задание №16

1. Назначение и обслуживание и эксплуатация ДВ.

2. Схема и оборудование оборотной системы водоснабжения Шатурской ГРЭС.

Задание №17

1. Назначение, эксплуатация и обслуживание РВП.

2. Общие положения по ликвидации аварий на ТЭС.

Задание №18

1. Состав параметров теплотехнического контроля пароводяного тракта котлов.

2. Регулирование температуры первичного пара на котлах ТМ 104А по схеме с

Задание №19

1. Технологический цикл тепловой электростанции (рис. 1 Паровой котёл).
2. Состав параметров теплотехнического контроля пароводяного тракта котлов на примере схемы рис. 3-4.

Задание №20

1. Технологический цикл тепловой электростанции (рис. 2 Паровая турбина и система подогрева воды).
2. Консервация оборудования котлов и её назначение.

Задание №21

1. Водопаровой тракт прямоточного котла (рис. 16-13) и его обслуживание.
2. Особенности работы электростанции в зимних условиях.

Задание №22

1. Обращение воды в рабочем цикле ТЭС.
2. Тепловая схема с турбиной К-300-240 и особенности эксплуатации.

Задание №23

1. Воздушный тракт котла.
2. Эксплуатационный контроль за работой ТДМ, регулирование производительности.

Задание №24

1. Состав параметров теплотехнического контроля пароводяного тракта котлов.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов, приборы безопасности.

Задание №25

1. Назначение, эксплуатация и обслуживание РВП.
2. Общие положения по ликвидации аварий на ТЭС.

Задание №26

1. Состав параметров теплотехнического контроля пароводяного тракта котлов.
2. Регулирование температуры первичного пара на котлах ТМ 104А по схеме с тренажёра ГРЭС 5.

Выполнение задания:

- обращение в ходе задания к информационным источникам;
- рациональное распределение времени на выполнение задания

Коды проверяемых компетенции	Показатель оценки результата	Нормативный документ или эталон	Отметка о соответствии
Профессиональные компетенции		(ПТЭ) Правила технической эксплуатации электростанций и тепловых сетей	<i>Да/нет</i>
ПК 1.1 Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства	Полнота и точность определения последовательности и выполнения операций по эксплуатации оборудования в соответствии с ПТЭ.		
ПК 1.2 Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.	Определение эффективности использования топлива; анализ влияния характеристик топлива на надежность работы котельной установки;.		

ПК 1.3 Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно- измерительных приборов в котельном цехе.	Демонстрация навыков чтения мнемосхем энергоблоков. Правильность составления функциональных схем регулирования барабанных и прямоточных котлов		
Общие компетенции	Показатель оценки результата	Правила работы с персоналом на энергетических предприятиях	Отметка о соответствии <i>Да/нет</i>
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		
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		
3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- правильность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач		
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		
5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	демонстрация владения программными и техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе современных средств и информации, информационного обмена		
6.Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения		
7.Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- демонстрация навыков организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий		

8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- правильность и четкость организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля		
9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- точность анализа инноваций в энергетике, использование современных технологий в профессиональной деятельности		
10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные		
11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Точность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - точность оценки эффективности и качества их выполнения.		

6. **ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПРОТОКОЛ ЭКЗАМЕНА ПО МОДУЛЮ

№ группы

Код, наименование специальности **13.02.01** Тепловые электрические станции

Наименование профессионального модуля **ПМ 06 "Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих "Машинист –обходчик по котельному оборудованию"** Дата проведения экзамена по модулю « » 20__ г.

Оценка результатов квалификационного экзамена:

№п/п	Ф.И.О. обучающихся	Результат диф.зачета по МДК 06.01	Результат диф. зачета по производ. практике (по профилю специальности)	Результат экзамена по модулю (оценка)	Вид профессиональной деятельности освоен / не освоен
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					

Заключение о сформированности компетенций

Профессиональные и общие компетенции	Заключение о сформированности компетенций
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.	
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. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	

Заключение об освоении вида профессиональной деятельности

Вид профессиональной деятельности _____

Освоен/не освоен

«__» _____ 20 __ г.

Подписи членов экзаменационной комиссии

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области
«Шатурский энергетический техникум»

Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
ОП.07 Основы экономики

основной профессиональной образовательной программы
по специальности СПО
13.02.01 Тепловые электрические станции

Шатура
2024

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 13.02.01 Тепловые электрические станции, базовый уровень программы учебной дисциплины ОП.07 Основы экономики

Разработчик

ГБПОУ МО

«Шатурский энергетический техникум» - преподаватель спец. дисциплин

Н.Н.Киселева

Одобрено

цикловой комиссией преподавателей специальности Тепловые электрические станции

Протокол № ____ от «__» _____ 2024 г.

Председатель ЦК _____ М.П.Канашкова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения учебной дисциплины
 - 3.1 Формы и методы оценивания
 - 3.2 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ОП.07 Основы экономики обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 13.02.01 Тепловые электрические станции базовый уровень подготовки следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

ОК 1-11 ПК 3.5 ПК 4.2 ПК 5.1 ПК 5.4	Уметь: - находить и использовать необходимую экономическую информацию; - определять организационно-правовые формы организаций; - определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации; - оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы; - рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации); - составлять личный финансовый план; - защитить от мошеннических действий на финансовом рынке.	Знать: - действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность; - основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации); - методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации; - методы управления основными и оборотными средствами и оценки эффективности их использования; - механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях; - основные принципы построения экономической системы организации; - основы маркетинговой деятельности, менеджмента и принципы делового общения; - основы организации работы коллектива исполнителей; - основы планирования, финансирования и кредитования организации; - особенности менеджмента в области профессиональной деятельности; - общую производственную и организационную структуру организации; - современное состояние и перспективы развития отрасли, организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике; - состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их использования; - способы экономии ресурсов, основные энерго- и мало-сберегающие технологии; - формы организации и оплаты труд
---	---	--

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций.

Таблица 1

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
У.1. Находить и использовать необходимую экономическую информацию; У.2. Определять организационно-правовые формы организаций; У.3. Определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации; У.4. Оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев; У.5. Рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации);	Выполнение индивидуальных заданий и практических работ. Решение профессиональных задач. Выполнение курсовой работы.
Знания:	
3.1. Действующие законодательные и иные нормативные правовые акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность; 3.2. Основные технико-экономические показатели деятельности организации; 3.3. Методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации; 3.4. Методы управления основными и оборотными средствами и оценки эффективности их использования; 3.5. Механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях; 3.6. Основные принципы построения экономической системы организации; 3.7. Основы маркетинговой деятельности, менеджмента и принципы делового общения; 3.8. Основы организации работы коллектива исполнителей;	Устный и письменные опрос, тестирование. Конспекты по результатам самостоятельной работы с литературой, нормативными документами.

3.9. Основы планирования, финансирования и кредитования организации; 3.10. Особенности менеджмента в области профессиональной деятельности; 3.11. Общую производственную и организационную структуру организации; 3.12. Современное состояние и перспективы развития отрасли, организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике; 3.13. Состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их эффективного использования; 3.14. Способы экономии ресурсов, основные энерго- и материало-сберегающие технологии; 3.15. Формы организации и оплаты труда; 3.16. Личное финансовое планирование; 3.17. Депозит, кредит, расчетно-кассовые операции; 3.18. Пенсии, налоги, инвестиции; 3.19. Защиту от мошеннических действий на финансовом рынке	
--	--

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.07 Основы экономики, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Контроль и оценка осуществляется с использованием следующих форм и методов:

- устный опрос в ходе проведения экзамена

На экзамен представляются следующие материалы:

- электронный журнал учебных занятий;

- практические работы;

- курсовая работа

Таблица 2

	Формы и методы контроля
--	-------------------------

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые ОК, УЗ	Формы контроля	Проверяемые ОК, УЗ	Формы контроля	Проверяемые ОК, УЗ
Тема 1.1	Устный опрос	ОК.1-ОК.9. 3.1, 3.12		ОК.1-ОК.9. 3.1, 3.12		3.9, 3.12,3.14
Тема 1.2	Устный опрос Тестирование	ОК.1-ОК.9; 3.4		ОК.1-ОК.9; 3.4		ОК.1-ОК.9 3.4
Тема 1.3	Устный опрос Решение задач	ОК.1-ОК.9 3.12		ОК.1-ОК.9 3.12		ОК.1-ОК.9 3.12
Тема 1.4	Устный опрос	ОК.1-ОК.9 3.12, 3.15		ОК.1-ОК.9 3.10, 3.11		ОК.1-ОК.9 3.12
Тема 1.5	Устный опрос Тестирование	ОК.1-ОК.9, 3.9, 3.12,3.14		ОК.1-ОК.9, 3.9, 3.12,3.14		ОК.1-ОК.9, 3.9, 3.12,3.14
Тема 1.6	Устный опрос Решение задач	ОК.1-ОК.9, 3.5, 3.12		ОК.1-ОК.9, 3.5, 3.12		ОК.1-ОК.9, 3.5, 3.12
Курсовая работа	Проверка расчетов технико-экономических показателей	ОК.1-ОК.9 3.1-3.15		ОК.1-ОК.9 3.1-3.15	Защита курсовой работы	ОК.1-ОК.9 3.1-3.15

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1 Примерные вопросы и задания для подготовки к экзамену:

1. Цели создания и функционирования предприятия
2. Характеристика предприятия
3. Организационно-правовые формы хозяйствования
4. Предпринимательская деятельность предприятия. Виды и формы предпринимательской деятельности
5. Понятие производства и виды производственных структур.
6. Типы и формы организации производства
7. Производственный цикл, длительность производственного цикла
8. Основной и оборотный капитал.
9. Оценка основных фондов
10. Износ и амортизация основных фондов
11. Показатели эффективности использования основных производственных фондов
12. Экономическая сущность и воспроизводство основных средств (фондов)
13. Оборотные фонды и оборотные средства предприятия
14. Состав и структура оборотных средств
15. Показатели эффективности использования оборотных фондов
16. Нормирование оборотных средств
17. Ускорение оборачиваемости оборотных средств

18. Источники формирования оборотных средств.
19. Трудовые ресурсы предприятия
20. Нормирование труда, методы нормирования
21. Производительность труда, факторы роста производительности труда
22. Формы организации и оплаты труда
23. Доходы и расходы предприятия
24. Собственный капитал и заемные средства предприятия
25. Издержки производства и себестоимость продукции, услуг
26. Смета затрат и калькуляция себестоимости продукции
27. Механизм ценообразования на предприятии
28. Формирование и распределение прибыли на предприятии и рентабельность
29. Рентабельность. Виды и показатели рентабельности
30. Основные технико-экономические показатели организации
31. Виды организационных структур предприятия
32. Личное финансовое планирование
33. Депозит
34. Кредит
35. Расчетно-кассовые операции
36. Страхование
37. Инвестиции
38. Пенсии
39. Налоги
40. Защита от мошеннических действий на финансовом рынке
41. Создание собственного бизнеса

Решение задач:

42. Определить годовую сумму амортизационных отчислений по следующим способам начисления амортизационных отчислений:

способ уменьшаемого остатка

способ списания стоимости по сумме числа лет полезного использования

Приобретен объект основных средств стоимостью 500 тыс. руб.

Срок полезного использования установлен в четыре года.

43. Определите производственную мощность цеха и коэффициент использования мощности при следующих условиях. Количество однотипных станков в цехе 100 ед., с 1 апреля установлено 15 ед., а с 1 сентября - 20 ед., с 1 июля выбыло 15 ед., а с 1 октября – 21 ед., число рабочих дней в году - 255, режим работы - двухсменный, продолжительность смены — 8 ч, регламентированный процент простоев на ремонт оборудования — 5%, производительность одного станка - 8 деталей в час; план выпуска за год - 3 000 000 деталей.

44. Основные производственные фонды предприятия на начало 2005 г. составляли 7250 тыс. руб. Ввод и выбытие основных фондов в течение года отражены в таблице. Определите среднегодовую стоимость основных производственных фондов.

Основные фонды, тыс. руб.

На 1-ое число месяца	ввод	выбытие
Март	18	31
Июль	40	6
Сентябрь	33	12
Декабрь	16	22

45. Определите среднегодовую стоимость основного капитала, если активная часть основного капитала 1200 млн. руб., доля активной части в общей стоимости основного капитала $\alpha = 0,4$; на 1-е число вводится в феврале — 40 млн. руб.; в июне -25 млн. руб.; списывается в мае — 60 млн. руб.; в ноябре — 33 млн. руб.

46. Годовой план реализации продукции установлен в сумме 54 840 тыс. руб. Запланированный норматив оборотных средств — 12 000 тыс. руб. В результате проведения организационных мероприятий длительность одного оборота оборотных средств сократилась на 8 дней. Определите: плановую длительность одного оборота оборотных средств (дней); фактическую длительность одного оборота, высвобождаемую сумму оборотных средств в результате ускорения их оборачиваемости (тыс. руб.).

47. Предприятие реализовало продукцию в первом квартале на 270 тыс. руб. при средних остатках оборотных средств 30 тыс. руб. Определите ускорение оборачиваемости средств и их высвобождение, если объем реализованной продукции возрастет на 15% при неизменных оборотных средствах

48. Остатки оборотных средств составляли, тыс. руб.:

на 1 января	1 235	на 1 июля	1 270
1 февраля	1245	1 августа	1266
1 марта	1255	1 сентября	1 230
1 апреля	1240	1 октября	1244
1 мая	1278	1 ноября	1 256
1 июня	1246	1 декабря	1 265

Рассчитайте:

- 1) среднеквартальные и среднегодовые остатки оборотных средств;
- 2) оборачиваемость оборотных средств (длительность оборота) по кварталам и за год, если объем реализованной продукции составил:

квартал	I	II	III	IV
Сумма, тыс. руб.	1 456	1 266	1 894	1704

- 3) коэффициент оборачиваемости по кварталам и за год

3.2.2 Задания в тестовой форме (пример):

Тестовое задание

1. Назовите типы факторов производства

A) все перечисленное

B) труд

C) земля

D) капитал

E) предпринимательство

2. Фактор производства, основной целью которого является получение максимальной прибыли

A) предпринимательство

B) труд

C) земля

D) капитал

E) человек

3. Экономическая категория, обозначающая уже реально вовлеченные в процесс производства ресурсы

A) факторы производства

B) предмет производства

C) метод производства

D) объект производства

E) субъект производства

4. Назовите существующие в экономической теории виды ресурсов

A) все перечисленное

B) природные

C) трудовые

D) финансовые

E) материальные

5. Три важных вопроса экономического развития

A) что, как, для кого производить

B) что, зачем производить

С) как, зачем производить

Д) почему, с какой целью производить

Е) как, для кого производить

6.Экономическая категория, характеризующая результативность производства, полноту и оптимальность применения имеющихся ресурсов

А) эффективность

В) экономия

С) ресурсообразность

Д) объективность

Е) субъективизм

7.Основными факторами производства являются

А) труд, земля, капитал, предпринимательские способности

В) земля, люди, воздух, идеи людей

С) зарплата, капитал, прибыль, процент

Д) макроэкономика и микроэкономика

Е) деньги, валюта, проценты, рента

8.Воспроизводство- это

А) непрерывно возобновляющийся процесс производства

В) само производство

С) производство и обмен

Д) производство и распределение

Е) производство и потребление

9.Промышленность, сельское хозяйство , строительство относятся

А) к отраслям, создающим материальные услуги

В) к отраслям, оказывающим материальные услуги

С) к отраслям оказывающим нематериальные услуги

Д) к отраслям создающим нематериальные блага

Е)к нематериальному производству

10.Транспорт ,торговля ,коммунальное хозяйство, бытовое обслуживание относятся

А) к отраслям, оказывающим материальные услуги

- В) к отраслям оказывающим нематериальные услуги
- С) к отраслям , создающим нематериальные блага
- Д) к отраслям , создающим материальные блага
- Е) к нематериальному производству

11.Здравоохранение и образование относятся

- А) к отраслям оказывающим нематериальные услуги
- В) к отраслям, оказывающим материальные услуги
- С) к отраслям , создающим нематериальные блага
- Д) к отраслям , создающим материальные блага
- Е) нет верного ответа

12.Экономическая категория, характеризующая результативность производства, полноту и оптимальность применения имеющихся ресурсов

- А) эффективность
- В) экономия
- С) объективность
- Д) субъективизм

13. В товарном производстве общественное признание продукт труда получает

- А) в сфере обмена
- В) в сфере производства
- С) при распределении
- Д) в процессе потребления
- Е) в непроизводственной сфере

14.Факторы, воздействующие на объем предложения товара на рынке

- А) все перечисленное
- В) цена товара
- С) технология производства
- Д) налоги и субсидии
- Е) количество товаропроизводителей

15.Укажите, что характеризует экономику централизованного планирования

- А) плановое распределение ресурсов и капиталовложений
- В) действие рыночных регуляторов

С) многообразие форм собственности

Д) свободный перелив капитала

Е) свободная конкуренция

16. Чем характеризуется экономика свободной торговли

А) совершенной конкуренцией и отсутствием чьей-либо власти на рынке

В) плановым ценообразованием

С) сочетанием рыночных и плановых регуляторов

Д) высокими барьерами для входа в отрасль

Е) плановое распределение ресурсов и капиталовложений

17. Что из перечисленного не является элементом структуры рыночного механизма

А) директивное планирование

В) предложение

С) спрос

Д) цена

Е) конкуренция

18. Что характеризует товарное производство

А) разделение труда и открытость хозяйства

В) непосредственная связь производства и потребления

С) натуральная форма продукта

Д) универсальный характер труда

Е) отсутствие мобильности рабочей силы

19. Что свойственно натуральной форме хозяйства

А) непосредственная связь производства и потребления в рамках отдельной хозяйственной единицы

В) открытость хозяйства

С) разделение труда и специализация

Д) производство продукции с целью обмена

Е) мобильность рабочей силы

20. В дословном переводе с латинского языка «экономика»- это

А) правила ведения домашнего хозяйства

В) рациональность

С) умение считать

Д) умение экономить

Е) эффективность

21.Создание полезных продуктов

А)производство

В)распределение

С)обмен

Д)потребление

Е)приобретение

22.Что относится к факторам производства

А) земля, труд, капитал и предпринимательская деятельность

В) земля и время

С) экология

Д) информация

Е) время

23.Отношения по поводу производства, обмена, потребления и присвоения жизненных благ –это

А)экономические отношения

В)экономическая потребность

С)производственные отношения

Д)экономические рычаги

Е)экономические интересы

24.Отношения людей друг к другу в процессе производстве называются

А) производственные отношения

В) экономические отношения

С) экономические интересы

Д) экономические рычаги

Е) гуманистические отношения

25. Побудительные мотивы хозяйственной деятельности людей, проявление их способностей

- A) экономические интересы
- B) экономические отношения
- C) экономическая потребность
- D) экономические взаимодействия
- E) экономические рычаги

26. Совокупность всех физических и умственных способностей людей, которые они применяют в производстве; процесс целесообразной деятельности человека

- A) труд
- B) производство
- C) отдых
- D) обмен
- E) интеллект

27. Представленная на рынке потребность в товарах и услугах, обеспеченная покупательной способностью

- A) спрос
- B) производство
- C) предложение
- D) обмен
- E) торговля

28. Способность блага удовлетворять ту или иную потребность человека

- A) полезность
- B) производство
- C) предложение
- D) обмен
- E) торговля

29. Назовите функции рынка

- A) все перечисленное
- B) посредническая
- C) ценообразующая и регулирующая
- D) стимулирующая
- E) оздоравливающая

30. Функция рынка, заключающаяся в соединении продавцов

- A) посредническая
- B) ценообразующая
- C) стимулирующая
- D) регулирующая
- E) оздоравливающая

31. Функция рынка, заключающаяся в том, что на основе спроса и предложения на рынке формируется цена товара

- A) ценообразующая
- B) посредническая
- C) стимулирующая
- D) регулирующая
- E) оздоравливающая

32. Затраты на приобретение факторов производства

- A) издержки
- B) прибыль
- C) эффективность
- D) цена
- E) доход

33. Хозяйственные затраты, понесенные по мнению предпринимателя, им в процессе производства

- A) экономические издержки
- B) бухгалтерские издержки
- C) альтернативные издержки
- D) финансовые издержки E) внутренние издержки

34. Денежные расходы, платежи, осуществляемые фирмой с целью приобретения на стороне необходимых факторов производства

- A) бухгалтерские издержки
- B) экономические издержки
- C) альтернативные издержки
- D) финансовые издержки
- E) внутренние издержки

35. Затраты фирмы, которые она несет вне зависимости от объема своей производственной деятельности

- A) постоянные издержки
- B) альтернативные издержки
- C) бухгалтерские издержки
- D) экономические издержки
- E) финансовые издержки

36. Затраты фирмы, которые зависят от величины производства продукции

- A) переменные издержки
- B) бухгалтерские издержки
- C) экономические издержки
- D) финансовые издержки
- E) постоянные издержки

37. Денежное поступление от реализации продукции на рынке

- A) выручка
- B) доход
- C) эффективность
- D) переменные издержки
- E) постоянные издержки

38. Современная теория предпринимательского поведения источником прибыли считает:

- A) все перечисленное
- B) труд, новаторскую деятельность самого предпринимателя
- C) плату за риск, способность ориентироваться в неопределенных экономических обстоятельствах
- D) доход от применения в производстве капитала, инвестиций
- E) экономическую власть фирмы над рынком (монополизм)

39. Комплексное отражение конечных результатов использования средств производства и рабочей силы (работников) за определенный промежуток времени

- A) эффективность производства
- B) успехи фирмы

С) рационализм руководителя

Д) отчет

Е) итоговое заключение о деятельности фирмы

40. Ресурсы, необходимые для производства товаров и услуг

А) факторы производства

В) предметы производства

С) объекты производства

Д) стадии производства

Е) цикл производства

41. Фактор производства, представленный как целесообразная деятельность человека по созданию экономических благ, проявление совокупности умственных и физических способностей человека

А) труд

В) земля

С) капитал

Д) предпринимательство

Е) знания

42. Фактор производства, включающий в себя совокупность созданных прошлым трудом человека благ

А) капитал

В) труд

С) земля

Д) предпринимательство

Е) информация

43. Фактор производства, предполагающий особые способности человека, заключающиеся в его умении организовывать производство, принимать основные решения по управлению, рисковать

А) предпринимательство

В) земля

С) труд

Д) капитал

Е) информация

44. Носителями этого ресурса выступают квалифицированные кадры, именно этот ресурс дает наибольшую отдачу в бизнесе

- A) знания
- B) труд
- C) земля
- D) капитал
- E)предпринимательство

45. Земля, как экономический ресурс приносит доход в виде

- A) ренты
- B) процента
- C) заработной платы
- D) прибыли
- E) знаний

46. Капитал, как экономический ресурс приносит доход в виде

- A) процента
- B) заработной платы
- C) прибыли
- D) знаний
- E) ренты

47. Труд, как экономический ресурс приносит доход в виде

- A) заработной платы
- B) прибыли
- C) знаний
- D) ренты
- E) процента

48. Предпринимательство, как экономический ресурс приносит доход в виде

- A) прибыли
- B) знаний
- C) ренты
- D) процента
- E) заработной платы

49. Сумма денег, которую покупатель уплачивает продавцу за приобретаемый товар

- A) цена
- B) облигация
- C) процент
- D) рента
- E) заработная плата

50. Процесс формирования цен на товары и услуг

- A) ценообразование
- B) процент
- C) классификация
- D) установление
- E) планирование

51. В условиях данной модели ценообразования процесс формирования цен происходит в сфере реализации продукции

- A) рыночное ценообразование
- B) государственное ценообразование
- C) централизованное ценообразование
- D) коммерческое ценообразование
- E) финансовое ценообразование

52. В условиях данной модели ценообразования процесс формирования цен происходит в сфере производства

- A) централизованное ценообразование
- B) рыночное ценообразование
- C) коммерческое ценообразование
- D) финансовое ценообразование
- E) маркетинговое ценообразование

53. По сферам товарного обслуживания различают

- A) все перечисленное
- B) оптовые цены
- C) розничные цены
- D) закупочные цены

Е) цены на тарифы и услуги

54. По формам продаж различают

А) все перечисленное

В) контрактные цены

С) биржевые котировки

Д) цены ярмарок и выставок

Е) аукционные цены

55. Цены, публикуемые в справочниках, каталогах, периодических изданиях

А) справочные цены

В) цены преysкурантов

С) расчетные цены

Д) трансфертные цены

Е) мировые цены

56. Какими видами скидок может быть скорректирован базовый или установленный уровень цены

А) все перечисленное

В) скидки за оплату наличными

С) сезонные скидки за покупку вне сезона

Д) постоянным клиентам «за верность»

Е) специальные скидки на пробные партии и заказы

57. Цены, указанные производителем в преysкурантах

А) цены преysкурантов

В) расчетные цены

С) трансфертные цены

Д) мировые цены

Е) справочные цены

58. Цены, которые обосновываются поставщиком для каждого конкретного заказа с учетом его технических и коммерческих условий

А) расчетные цены

В) цены преysкурантов

С) трансфертные цены

D) мировые цены

E) справочные цены

59. Функция предпринимательства, при которой предприниматель берет на себя функцию организации производства

A) организаторская

B) ресурсная

C) творческая

D) мобилизационная

E) производительная

60. Функция предпринимательства, при которой предприниматель нацелен на поиск новых решений

A) творческая

B) организаторская

C) ресурсная

D) мобилизационная

E) производительная

61. Деятельность, в условиях которой предприниматель непосредственным образом осуществляет производство продукции

A) производственное предпринимательство

B) коммерческое предпринимательство

C) финансовое предпринимательство

D) посредническое предпринимательство

E) страховое предпринимательство

62. В данном виде предпринимательства предприниматель выступает в роли коммерсанта, продавая покупателю готовые товары, приобретенные им у других лиц

A) коммерческое предпринимательство

B) производственное предпринимательство

C) финансовое предпринимательство

D) посредническое предпринимательство

E) страховое предпринимательство

63. Особая форма коммерческого предпринимательства, в котором в качестве предмета купли-продажи выступают деньги и ценные бумаги

- A) финансовое предпринимательство
- B) коммерческое предпринимательство
- C) производственное предпринимательство
- D) посредническое предпринимательство
- E) страховое предпринимательство

64. В данном виде предпринимательства предприниматель сам не производит и не продает товар, а выступает в роли посредника, связующего звена в процессе товарного обмена

- A) посредническое предпринимательство
- B) финансовое предпринимательство
- C) коммерческое предпринимательство
- D) производственное предпринимательство
- E) страховое предпринимательство

65. Метод конкурентной борьбы, в основу которого положено не ценовое превосходство над конкурентами, а достижение более высокого качества

- A) неценовая конкуренция
- B) ценовая конкуренция
- C) монополистическая конкуренция
- D) конкуренция
- E) качественная конкуренция

66. Инициативная, самостоятельная хозяйственная деятельность людей, направленная на получение прибыли посредством организации и использования ресурсов в целях производства и реализации товара

- A) предпринимательство
- B) менеджмент
- C) маркетинг
- D) анализ
- E) синтез

67. Отношения людей друг к другу в процессе производства

- A) производственные отношения
- B) производственные силы
- C) коммерческие отношения

D) финансовые отношения

E) социальные отношения

68. Совокупность средств производства и людей, занятых в производстве

A) производственные силы

B) коммерческие отношения

C) финансовые отношения

D) производственные отношения

E) социальные отношения

69. Продукты питания, жилье, одежда, средства транспорта – это

A) материальные блага

B) социальные блага

C) духовные блага

D) вещные блага

E) предметные блага

70. Обеспеченность работой, условия труда, экологические условия, социальное обеспечение – это

A) социальные блага

B) духовные блага

C) вещные блага

D) предметные блага

E) материальные блага

71. Услуги, оказываемые учреждениями нематериального производства, сферой культуры – это

A) духовные блага

B) культурные блага

C) предметные блага

D) материальные блага

E) социальные блага

72. Основной документ, от которого зависит начисление заработной платы работникам.

A) трудовая книжка

B) трудовой договор

B) табель учета рабочего времени

73. Это выраженная в денежной форме доля труда работников в общественном продукте, которая поступает в личное потребление

А) Оплата труда

Б) Штраф за нарушение трудовой дисциплины

74. Сдельная оплата труда это...

А) когда оплата труда зависит от отработанного времени

Б) когда оплата труда зависит от объема выполненной работы

В) когда оплата труда зависит от количества произведенной работы

75. Повременная оплата труда это...

А) когда оплата труда зависит от отработанного времени

Б) когда оплата труда зависит от объема выполненной работы

В) когда оплата труда зависит от количества произведенной работы

76. Работа, производимая работником по инициативе работодателя за пределами установленной продолжительности рабочего времени, смены, рабочих часов за учетный период.

А) Сдельная работа

Б) Работа в ночное время

В) Сверхурочная работа

77. Какие из перечисленных ниже активов семьи являются инвестиционными? (возможно несколько вариантов ответа)

а) квартира, сдаваемая в аренду; г) квартира, в которой живет семья;

б) банковские депозиты; д) автомобиль.

в) ценные бумаги

78. Настоящий момент ставка налога на заработную плату физических лиц – налоговых резидентов РФ составляет:

а) 10%; б) 13% ; в) 18%; г) 35% .

79. Предположим, вы приобрели квартиру стоимостью 3 млн. рублей. При этом за год вы заработали 500 тысяч рублей. Какую сумму вы сможете вернуть за год, если вы решите воспользоваться своим правом на имущественный налоговый вычет?

а) 65 000 рублей; д) 100 000 рублей;

б) 260 000 рублей; е) 390 000 рублей.

80. Система страхования вкладов, существующая в данный момент в нашей стране, распространяется на: а) депозиты физических лиц;

б) 390 000 рублей;

в) депозиты как физических, так и юридических лиц;

г) депозиты юридических лиц.

81. Предполагают ли правила системы страхования вкладов ограничение на размер страховых выплат?

- а) нет, никаких ограничений нет, страховые выплаты равны размеру вклада;
- б) да, максимальный размер выплат не превышает 350 000 рублей;
- в) да, максимальный размер выплат не превышает 1 400 000 рублей;
- г) да, максимальный размер выплат не превышает 1 500 000 рублей.

82. Признаками финансовой пирамиды являются: а) высокая обещанная доходность;

- б) сложная или засекреченная стратегия инвестирования;
- в) отсутствие разрешений на доверительное управление, лицензий, сертификатов и др. г) все эти признаки;
- д) ни один из этих признаков.

83. К какому виду кредитов наиболее близок «овердрафт», т. е. возможность потратить больше денег, чем лежит на счету банковской карты?

- а) ипотека; в) образовательный кредит;
- б) потребительский кредит; г) кредит «до зарплаты».

84. Куда обращаться с жалобой/претензией для защиты своих прав как потребителя финансовых услуг? (возможно несколько вариантов ответа)

- а) Банк России; г) Роспотребнадзор;
- б) полиция; д) общества защиты прав потребителей.
- в) Администрация города/региона;

85. С какого уровня дохода на одного члена семьи в месяц нужно начинать долгосрочное планирование семейного бюджета?

- а) 25 000 рублей в месяц; г) 50 000 рублей в месяц;
- б) 100 000 рублей в месяц; д) более 100 000 рублей;
- в) независимо от уровня дохода; е) это вообще излишне.

86. Какой вид страхования, как правило, сопровождает ипотечный кредит? Выберите один вариант ответа.

- а) добровольное медицинское страхование; в) страхование имущества;
- б) страхование ответственности; г) страхование жизни

87. Какие платежи не включаются в расчет стоимости потребительского кредита (займа):

- а) платежи, связанные с неисполнением или ненадлежащим исполнением заемщиком условий договора потребительского кредита (займа);

- б) плата за выпуск и обслуживание электронного средства платежа при заключении и исполнении договора потребительского кредита (займа);
- в) по уплате процентов по договору потребительского кредита (займа);
- г) платежи заемщика по обслуживанию кредита, которые предусмотрены договором потребительского кредита (займа) и величина и (или) сроки уплаты которых зависят от решения заемщика и (или) варианта его поведения;
- е) платежи заемщика в пользу страховых организаций при страховании предмета залога по договору залога, обеспечивающему требования к заемщику по договору потребительского кредита (займа).

88. Выберите правильное утверждение. Простое правило минимизации валютных рисков заключается в том, чтобы брать кредиты:

- а) только в рублях;
- б) только в долларах;
- в) отчасти в рублях, отчасти в другой валюте;
- г) в той валюте, в которой совершается большая часть расходов и доходы;

89. Ваши деньги лежат на вкладе со ставкой 7% годовых, а ежегодная инфляция составляет 8%. Через год, сняв деньги со счёта, вы сможете купить:

- а) больше;
- б) меньше, чем могли бы купить на эти деньги сегодня;
- в) затрудняюсь ответить;
- г) столько же.

90. Расположите в порядке возрастания возможные комиссии за оплату услуг, которые, как правило, взимают банки:

- а) оплата в банкомате или с помощью банковского терминала оплаты;
- б) оплата в личном кабинете интернет-банка;
- в) оплата в отделении банка (в кассе).

Примерная тематика курсовой работ:

- Расчет среднегодовых технико-экономических показателей ТЭЦ
- Расчет среднегодовых технико-экономических показателей КЭС
- Расчет среднегодовых технико-экономических показателей ПГУ

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: проведение зачета с использованием теоретических вопросов. Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы оценивания и проведения дифференцированного зачета. Вопросы направлены на проверку знаний, что одновременно предполагает проверку умений их логично излагать,

перестраивать, аргументировать и иных умений, предусмотренных требованиями к уровню подготовки выпускников.

Критерии оценок:

0-3 пункта – «2»; 4-5 пунктов – «3»

6-7 пунктов – «4»; 8-10 пунктов – «5»

Оценка «5» за вопрос ставится при условии, что обучающийся:

- логично изложил содержание своего ответа на вопрос, при этом выявленные знания примерно соответствовали объему и глубине их раскрытия в учебнике базового или профильного уровня;
- правильно использовал научную терминологию в контексте ответа;
- верно, в соответствии с вопросом характеризовал на базовом или профильном уровне основные социальные объекты и процессы, выделяя их существенные признаки, закономерности развития (на профильном уровне также раскрыл их место и значение в жизни общества как целостной системы);
- обнаружил умение раскрывать на примерах относящиеся к вопросу теоретические положения и понятия социально-экономических наук;
- проявил умение оценивать действия субъектов социальной жизни с точки зрения социальных норм, экономической рациональности (на профильном уровне проявил также умение оценивать различные суждения о социальных объектах с точки зрения общественных наук);

Не влияют на оценку незначительные неточности и частичная неполнота ответа при условии, что в процессе беседы экзаменатора с экзаменуемым последний самостоятельно делает необходимые уточнения и дополнения.

Оценка «4» ставится, если обучающийся допустил малозначительные ошибки, или недостаточно полно раскрыл содержание вопроса, а затем не смог в процессе беседы самостоятельно дать необходимые поправки и дополнения, или не обнаружил какое-либо из необходимых для раскрытия данного вопроса умение.

Оценка «3» ставится, если в ответе допущены значительные ошибки, или в нем не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания, или экзаменуемый не смог показать необходимые умения.

Предложенные выше рекомендации по оцениванию ответов на отдельные вопросы не носят исчерпывающего характера и не описывают все возможные случаи, а могут быть лишь общим ориентиром.