

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Арктический государственный агротехнологический университет»  
Колледж технологий и управления

Регистрационный  
номер 24-22/20

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 03**  
**Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливо-**  
**снабжения**

Специальность 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Квалификация Техник-теплотехник

Уровень ППССЗ базовая подготовка

Срок освоения ППССЗ 3 г.10 м

Форма обучения заочная

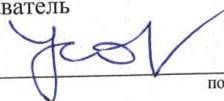
Общая трудоемкость 762 ч.

Якутск 2022

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с:  
- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.08.2021 г. № 600.  
- Учебным планом специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022 г. протокол №73/3.

Разработчик(и) Усов Олег Юрьевич - преподаватель

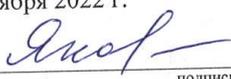
Цикловая комиссия теплоснабжения



подпись /Усов О.Ю./  
фамилия, имя, отчество

Протокол заседания ЦК № 01 от «01» сентября 2022 г.

Директор КТиУ



подпись /Яковлева Н.М./  
фамилия, имя, отчество

«01» сентября 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Стр.</b>
1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	
2	Структура и содержание учебной дисциплины	
3	Условия реализации учебной дисциплины	
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **13. 02. 02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

*Освоение дисциплины способствует формированию компетенций:*

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 в 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.

ПК 3.1. Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 3.2. Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников промышленного и гражданского строительства при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

**иметь практический опыт:**

- подготовки к испытаниям и наладке теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- чтения схем установки контрольно-измерительных приборов при проведении испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- контроля над параметрами процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;
- обработки результатов испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- проведение испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- составления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

**уметь:**

- выполнять подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- выполнять подготовку к работе средств измерений и аппаратуры;
- выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с нормативными актами, методическими и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ;
- выполнять обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

**знать:**

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ;
- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

**1.4.Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Учебные циклы	Количество часов
	для заочной формы обучения
Учебная нагрузка	582
Самостоятельная работа	248
Учебная практика	36
Производственная практика (по профилю специальности)	144
Итоговый контроль ПМ.03	Демонстрационный экзамен

## Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 3.1	Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 3.2	Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
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 в 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

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК 03.01. Наладка и испытания теплотехнического оборудования котельных установок

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
1	2	3	4	
<b>Раздел 1</b>	<b>Наладка теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения</b>			
Тема 1.1 Пусконаладочные работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	<b>Содержание и виды деятельности</b>	24	4	
	Основная задача пусконаладочных работ.			1
	Требования к инженерно-техническому персоналу.			1
	Понятие пусковой и режимной наладки			1
	Этапы пусконаладочных работ.			1
	Обязанности руководителя пусконаладочных работ.			1
Пусковая наладка теплотехнического оборудования	3			
Тема 1.2 Пусковая наладка	<b>Содержание и виды деятельности</b>			2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
котельных установок.	Проект установки.			2
	Поузловая проверка и приёмка.			2
	Опробование и обкатка вспомогательных механизмов.			3
	Комплексное опробование.			3
	Паровое опробование.			

	Изучение характеристик контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	28		2
	Наладочные и исследовательские работы, их задачи и организация.			2
	Наладка и контроль водного режима котлоагрегата			3
Тема 1.3 Пусковая наладка теплоиспользующих установок.	<b>Содержание и виды деятельности</b>			3
	Испытания на прочность и плотность, гидравлические испытания	14	2	2
	Комплексное испытание установки.			2
	Наладка и исследование теплового и гидравлического режимов работы труб поверхностей нагрева			3
	<b>Практическое занятие №1.</b>			3
Практическое занятие по пусковой наладке котельных установок. .	2	2		
Тема 1.4 Наладка гидравлического режима водяных тепловых сетей	<b>Содержание и виды деятельности</b>			2
	Гидравлические испытания тепловых сетей. Выбор участка, гидравлических режимов и измерительных приборов.	32	2	2
	Обработка материалов гидравлических испытаний.			2
	Графики давления в тепловых сетях и методика их построения.			3
	Проверка параметров сетевых и подпиточных насосов.			
Выбор схем подключения потребителей на основании			3	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
	пьезометрического графика.			
	Наладка гидравлического режима тепловой сети			2

	Влияние горячего водоснабжения на гидравлический режим системы теплоснабжения. Изменение гидравлического режима в зависимости от нагрузки горячего водоснабжения.			2
	Наладка гидравлического режима за счет установки смесительных и дроссельных устройств			2
	Гидравлическая стойкость систем теплоснабжения.			3
	Насосные подстанции в тепловых сетях. Гидравлический удар			3
	Испытания на плотность			
	Подпитка тепловых сетей. Разработка режимов подпитки тепловых сетей			2
	Нестандартные способы измерения параметров и характеристик теплоносителя			2
	<b>Практические занятия №2.</b>			3
	Практическое занятие по гидравлическому режиму водяных тепловых сетей .	2	2	3
	<b>Лабораторное занятие.</b>			2
	Лабораторная работа №1 .Построение графика давления двухтрубной водяной тепловой сети для статического режима работы тепловой сети	6	2	2
	Лабораторная работа №2. Построение графика давления двухтрубной водяной тепловой сети для динамического режима работы тепловой сети	6		2
	Лабораторная работа №3. Выбор схем присоединения абонентов по данным пьезометрического графика.	4		3
	Лабораторная работа №4. Определение расхода воды и потери напора в сети при отключении абонента, построение характеристики сети	6		3
	Лабораторная работа №5. Разработка гидравлического режима тепловой сети по совместной работе насоса и сети	6		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения	
	Лабораторная работа №6. Расчет смесительных и дроссельных устройств	4		2	
Тема 1.5. Каркас, обмуровка, гарнитура и арматура котла	<b>Содержание учебного материала</b>	12	4	2	
	Каркас, обмуровка и гарнитура котла			2	
	Арматура и контрольно-измерительные приборы котла			3	
	Изучение контрольно-измерительных приборов котла			3	
	Свойства и условия работы металла котлоагрегатов			2	
Тема 1.6. Основы проектирования и компоновка котельных установок	<b>Содержание учебного материала</b>	24	2	2	
	Выбор вида теплоносителя и основного оборудования. Тепловые схемы котельных			3	
	Расположение и архитектурная компоновка котельных			3	
	Размещение оборудования в котельной. Некоторые типовые решения компоновки отопительных и производственно-отопительных котельных				
	Изучение расположения и архитектурной компоновки котельных			2	
	Режимная наладка теплоиспользующих установок			3	
	<b>Лабораторное занятие.</b>				3
	Лабораторная работа №7. Выбор вида теплоносителя и основного оборудования			4	2
Лабораторная работа №8. Размещение оборудования в котельной	6		2		
Тема 1.7. Тепловая изоляция	<b>Содержание учебного материала</b>			2	
	Задачи теплового расчета сетей. Тепловые расчеты при надземной прокладке тепловых сетей.	30	2	3	
	Тепловые расчеты при подземной канальной прокладке тепловых сетей.			3	
	Конструкция тепловых сетей из предварительно изолированных труб			2	

	Тепловые расчеты при подземной бесканальной прокладке тепловых сетей.			2
<b>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, виды работ на практике</b>	<b>Объем часов о/о</b>	<b>Объем часов з/о</b>	<b>Уровень усвоения</b>
	Использование инженерных программ для расчетов тепловой изоляции и потерь теплоты трубопроводами			2
	Тепловые испытания тепловых сетей. Выбор участка для тепловых испытаний и измерительных приборов. Подготовка сетей и оборудования к испытаниям. Обработка материалов тепловых испытаний			3
	Наружные загрязнения поверхностей нагрева парового котла.			
	<b>Лабораторное занятие.</b>			2
	Лабораторная работа №9. Расчет толщины тепловой изоляции трубопроводов при прокладке в непроходном канале и бесканально	4	6	2
	Лабораторная работа №10. Расчет толщины тепловой изоляции трубопроводов по программе	4		2
	Лабораторная работа №11. Тепловые испытания участка тепловой сети. Составление технического отчета по результатам тепловых испытаний тепловой сети.	8		3
Тема 1.8. Организация наладки систем теплоснабжения	<b>Содержание и виды деятельности</b>			3
	Методическая и нормативная документация по вопросам организации пуска наладочных работ теплотехнического оборудования и тепловых сетей. Задачи и виды наладочных работ: пусковая и режимная наладка теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения.		2	2

	Пусковая наладка тепловых сетей. Объем наладочных работ. Организация пусконаладочных работ. Включение водяных тепловых потребителей в сеть.	32		2
	Приемочные и контрольно-балансовые испытания.			2
	Установка контрольно-измерительных приборов при проведении испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.			3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
	Организация наладки и испытаний систем теплоснабжения. Виды и основные этапы наладочных работ.			3
	Основные этапы пусковой наладки оборудования тепловых пунктов, систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Комплексные испытания аппаратов непрерывного и периодического действия. Правила и нормы охраны труда при проведении пусковой наладки теплоиспользующих установок.			
	Методы контроля качества наладки в системах теплоснабжения.			2
	Безаварийная работа систем теплоснабжения.			2
	Наладка топочного режима			3
	<b>Лабораторное занятие.</b>			3
	Лабораторная работа №12. Оформление технической документации для производства наладочных и испытательных работ трубопроводов оборудования водяных тепловых сетей.	8		2
	Лабораторная работа №13. Составление технического отчета по результатам испытаний трубопроводов оборудования водяных тепловых сетей.	8		2

	Лабораторная работа №14. Гидравлические испытания участка тепловой сети. Составление технического отчета по результатам гидравлических испытаний тепловой сети.	8	6	2
	Лабораторная работа №15. Гидравлический расчет участка существующей тепловой сети с использованием материалов гидравлических испытаний	8		3
	Лабораторная работа №16. Разработка технических условий для подключения системы отопления потребителя к существующей тепловой сети.	8		3
	<b>Практическое занятие №3.</b>			
	Практическое занятие по организации наладки систем теплоснабжения.	2	2	2
<b>Раздел 2</b>	<b>Испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и</b>			2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
	<b>топливоснабжения</b>			
Тема 1.1 Общие организационные положения	<b>Содержание и виды деятельности</b>	4	2	2
	1. Общие организационные положения			
Тема 1.2 Испытания при стационарных режимах	<b>Содержание и виды деятельности</b>		2	
	1. Классификация и общая характеристика испытаний. Общая характеристика испытаний.			2
	2. Организация и проведение подготовительных работ. Особенности испытаний, связанные с проверкой надежности работы водопарового тракта			2
	3. Определение оптимального положения факела и избытка воздуха		3	

	4.	Определение технического минимума и максимальной кратковременной нагрузки котла. Конструктивные особенности приборов и устройств.	24		3
	5.	Испытания при режиме скользящего давления			2
	6.	Приемочные испытания			2
	7.	Особенности испытаний при сжигании топлива ухудшенного качества и смесей топлив. Характеристика контрольных средств.			2
	8.	Испытания для составления энергетической характеристики котла			3
	9.	Особенности испытаний воздухо-подогревателей			3
Тема 1.3 Испытания котлов при нестационарных режимах	<b>Содержание и виды деятельности</b>		18	2	
	1.	Основные задачи испытаний. Испытания при режимах пуска и остановки. Характеристики приборов и устройств, применяемых при эксплуатации.			2
	2.	Особенности определения потерь топлива и электроэнергии при пусках энергоблоков. Проверка режимов аварийных разгрузок энергоблоков до нагрузки собственных нужд или холостого хода.			3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике		Объем часов 0/0	Объем часов 3/0	Уровень усвоения
	3.	Постановка испытаний и исследовательских работ			
	<b>Практическое занятие №4.</b>				
	1.	Практическая работа. Проверка режимов аварийных разгрузок энергоблоков до нагрузки собственных нужд или холостого хода.	2	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>				

	1.	Лабораторная работа №1. Определения потерь топлива и электроэнергии при пусках энергоблоков.	4		
Тема 1.4 Измерение температуры	<b>Содержание и виды деятельности</b>		31	2	
	1.	Общие положения. Преобразователи термоэлектрические. Соединительные линии и термостатирование свободных концов преобразователей термоэлектрических. Переключатели для преобразователей термоэлектрических. Характеристики, конструктивные особенности.			3
	2.	Средства и методы измерения термоЭДС. Установка преобразователей термоэлектрических. Защита преобразователей термоэлектрических.			2
	3.	Выбор точек измерений и определение поля температур в газоходах и воздухопроводах. Измерение температуры поверхностными преобразователями термоэлектрическими приборами. Конструктивные особенности и характеристики контрольных средств.			2
	4.	Обработка результатов измерений и оценка их точности. Проверка преобразователей термоэлектрических.			3
	5.	Термопреобразователи сопротивления. Установка и проверка термопреобразователей сопротивления. Ртутные стеклянные термометры. Поправки к показаниям ртутных термометров. Проверка ртутных термометров. Пирометры излучения. Определение изотермических полей в топке котла.			3
	6.	Методика испытаний паровых котлов			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
	Практические занятия №5.			

	1.	Практическая работа. Установка преобразователей термоэлектрических.	2		
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	1.	Лабораторная работа №2. Выбор точек измерений и определение поля температур в газоходах и воздуховодах.	8	2	
	2.	Лабораторная работа №3. Измерение температуры поверхностными преобразователями термоэлектрическими.			
	3.	Лабораторная работа №4. Обработка результатов измерений и оценка их точности.			
	<b>Практические занятия №6.</b>				
	1.	Практическая работа. Термопреобразователи сопротивления	6	2	
	2.	Практическая работа. Определение изотермических полей в топке котла.			
Тема 1.5. Измерение давлений и разрежений	<b>Содержание и виды деятельности</b>		14	2	
	1.	Общие положения. Общая характеристика, конструктивные особенности.			2
	2.	Деформационные манометры. Барометры. Жидкостные манометрические СИ давления. Установка жидкостных тягонапорометров и микроманометров. Характеристики приборов и устройств, применяемых при эксплуатации.			3
	3.	Исследование процесса горения в топочной камере			
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	1.	Лабораторная работа №5. Измерение давлений и разрежений.	4	2	
Тема 1.6 Измерение расхода	<b>Содержание и виды деятельности</b>		26	2	
	1.	Расходомеры переменного перепада с сужающими устройствами. Приемка и установка сужающих устройств. Характеристики и режимы работы оборудования.			2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
	2. Расходомерные дифференциальные манометры. Установка дифференциальных манометров. Обработка результатов измерений расходомерами с сужающими устройствами			3
	3. Специальные сужающие устройства. Тарировка сужающих устройств. Конструктивные особенности и характеристики устройств, применяемых при наладке и испытаниях теплотехнического оборудования.			3
	4. Напорные трубки. Установка напорных трубок. Определение поля скоростей в трубопроводе. Погрешность при определении расхода напорными трубками. Тахометрические расходомеры. Анеометры.			3
	<b>Практические занятия №7.</b>			
	1. Практическая работа. Установка дифференциальных манометров.	8	2	
	2. Практическая работа. Тарировка сужающих устройств.			
	3. Практическая работа №. Установка напорных трубок.			
	4. Практическая работа №. Определение поля скоростей в трубопроводе.			
	<b>Лабораторные занятия</b>			
	1. Лабораторная работа №5. Установка и обработка результатов измерений расходомерами с сужающими устройствами.	4	2	
Тема 1.7 Анализ газов	<b>Содержание и виды деятельности</b>			
	1. Общее положение. Газовый анализ его роль при проведении испытаний. Выбор метода анализа и аппаратуры. Контроль газового анализа. Характеристики, конструктивные особенности.	26		2

	2.	Волюметрические методы газового анализа. Газоанализаторы. Поглотительные растворы. Погрешности волюмометрических газоанализаторов и пути их уменьшения.		2	2
	3.	Хроматографические методы газового анализа. Разделительная колонка. Детекторы. Проба газа и введение ее в колонку.			3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике		Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
		Погрешность измерения и критерии оценки хроматографической аппаратуры. Конструктивные особенности, режимы работы, назначение приборов и устройств.			
	4.	Измерение концентрации оксидов азота в продуктах горения. Специальные измерения и отбор проб из топочных камер.			3
	5.	Исследования наружных загрязнений поверхностей нагрева парового котла			
	<b>Практические занятия №8.</b>				
	1.	Практическая работа. Выбор метода анализа и аппаратуры.			
	2.	Практическая работа. Погрешность измерения и критерии оценки хроматографической аппаратуры.	6	2	
	3.	Практическая работа. Измерение концентрации оксидов азота в продуктах горения			
	<b>Лабораторные занятия</b>				
	1.	Лабораторная работа №6. Погрешности волюмометрических газоанализаторов и пути их уменьшения.	4	2	
	<b>Содержание и виды деятельности</b>				

Тема 1.8. Обработка материалов испытаний	1.	Подготовка материалов испытаний к обработке. Составление характеристик опытов. Обработка данных анализаторов топлива. Характеристики, конструктивные особенности материалов испытаний.	20	2	2
	2.	Тепловой баланс котла. Назначение, режимы работы оборудования.			3
	3.	Расход топлива и некоторые вспомогательные параметры. Коэффициент полезного действия нетто котельной установки. Приведение данных испытаний к номинальным условиям. Особенности теплового баланса котельной установки. Погрешность определения КПД котельной установки. Оценка точности результатов испытаний. Отчет по испытаниям.			3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике		Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
		Характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации.			
	4.	Испытания тягодутьевых машин и газовоздушных трактов котельных установок. Задачи испытаний и их организация. Подготовительные работы. Измерения при испытаниях.. Порядок проведения испытаний тягодутьевых машин. Снятие характеристик газового и воздушного трактов. Составление отчета. Конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования.			3
	<b>Практические занятия №9.</b>		2	2	
	1.	Практическая работа. Определение тепловых потоков в топке.			
	<b>Лабораторные занятия</b>		4	2	
	1.	Лабораторная работа №7. Специальные измерения.			
	<b>Содержание и виды деятельности</b>				

Тема 1.9. Обработка материалов испытаний	1.	Подготовка материалов испытаний к обработке. Составление характеристик опытов. Характеристики, особенности, назначение и режимы работы материалов.	18	2	2
	2.	Обработка данных анализаторов топлива			2
	3.	Тепловой баланс котла. Характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы приборов и устройств.			3
	4.	Расход топлива и некоторые вспомогательные параметры			3
	5.	Отчет по испытаниям			3
	<b>Практические занятия №10.</b>		8	2	
	1.	Практическая работа. Обработка данных анализаторов топлива.			
	2.	Практическая работа. Определение коэффициента избытка воздуха.			
	3.	Практическая работа. Методы составления теплового баланса котла.			
	4.	Практическая работа. Обработка результатов режимно-			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
	наладочных испытаний котла ДКВР 10/13.			
	<b>Лабораторные занятия</b>	6	2	
	1. Лабораторная работа №8. Обработка результатов режимно-наладочных испытаний котла ДЕ 25-14 ГМ.			
	2. Лабораторная работа 9. Обработка результатов режимно-наладочных испытаний котла КВГМ 20-150.			
Тема 1.10. Испытания тягодутьевых машин и газоздушных трактов котельных установок	<b>Содержание и виды деятельности</b>		10	
	1	Задачи испытаний и их организация		
	2	Измерения при испытаниях. Обработка материалов испытаний и их анализ		
	3	Погрешность определения КПД вентилятора		

4	Составление отчета			
<b>Самостоятельная работа:</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Конспектирование текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа при самом широком использовании Интернета и других IT-технологий. Проектные формы работы, подготовка сообщений к выступлению на семинарах и конференциях; подготовка рефератов, докладов. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Программы испытаний. Предварительные опыты. Определение оптимальной тонкости топливной пыли.		175	518	
Предварительные опыты Определение технического минимума нагрузки котла Приемочные испытания Отбор проб угля, горючих сланцев Отбор проб топливной пыли и летучей золы				
<b>Учебная практика: Составление технической документации по наладке теплотехнического</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов о/о	Объем часов з/о	Уровень усвоения
---	---	-----------------	-----------------	------------------

<p><b>оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</b> Освоение видов профессиональной деятельности: «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения»; т. е. систематизация, обобщение, закрепление и углубление знаний и умений, формирование общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей: «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения», предусмотренных ФГОС СПО.</p> <p>С целью овладения указанными видами деятельности студент в ходе данного вида практики должен иметь практический опыт.</p> <p><b>Темы:</b></p> <p>Раздел 1.Изучение компоновки оборудования котельной.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Составление плана помещения котельной с краткой характеристикой основного и вспомогательного оборудования»</li> <li>- «Составление схемы газового оборудования котельной с краткой характеристикой оборудования»</li> <li>- «Составление схемы газового оборудования котельной с краткой характеристикой оборудования»</li> <li>- «Тепловой щит котельной»</li> </ul> <p>Раздел 2.Требования правил Госгортехнадзора по организации обслуживания газового оборудования и котлов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Типовая инструкция для оператора котельной»</li> <li>- «Изучение требований «Правил безопасности в газовом хозяйстве» по пуску, остановке и обслуживанию газового оборудования котельной»</li> <li>- «Изучение требований Правил Котлонадзора по пуску, остановке и обслуживанию паровых и водогрейных котлов»</li> <li>- «Пусковая и режимная наладка теплотехнического оборудования и тепловых сетей»</li> <li>- «Обслуживание паровых и водогрейных котлов»</li> </ul>			
<p><b>Производственная практика: Выполнение пуско-наладочных работ теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Анализ газов</p> <p>Обработка материалов испытаний</p>	<b>144</b>	144	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ на практике	Объем часов 0/0	Объем часов 3/0	Уровень усвоения
Измерение расхода Измерение давлений и разрежений Измерение температуры Испытания котлов при нестационарных режимах Испытания при стационарных режимах				

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

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<i>ПМ.03 Наладка и испытания ТО и систем ТТС</i>	Кабинет теплотехники гидравлики 1.103  Главный учебный корпус. Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, д.3.	Оборудование: 1) Экран для проектора - 1 шт. 2) Проектор NEC 260х- 1 шт. 3) Компьютер AMDAthlonx2 – 1 шт Учебная мебель: 1) Стол учебный 3-х местный (парта) цвет береза-20 шт. 2) Доска для написания мелом – 1шт., 3) Стул преподавательский– 1шт., 4) Стол преподавательский– 1шт., 5) Доска передвижная двухсторонняя для написания мелом и фломастером– 1шт., 6) Стол преподавательский– 1шт., 7) Стулья мягкие– 1шт., 8) Стулья серые– 48шт., 9) Стулья черные– 8шт.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

#### 4.1 Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	ЭБС ЮРАЙТ	20
1. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций/Воробьев В.А., 2022 (ЭБС Юрайт)		
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	ЭБС Лань	20
1. Энергосбережение в сельском хозяйстве/ Гордеев А.С., Огородников Д.Д., Юдаев И.В., 2022 (ЭБС Лань)		

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Условия проведения занятий:

При организации учебных занятий в целях реализации компетентностного подхода должны применяться активные и интерактивные формы и методы обучения (деловые и ролевые игры, разбора конкретных ситуаций и т.п.), партнерские отношения преподавателя с обучающимися, обучающихся между собой; использование средств для повышения мотивации к обучению. Проведение занятий должно обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Обучающийся должен учиться сам, а преподаватель обязан осуществлять управление его учением: мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать его учебно-познавательной деятельностью. Для повышения эффективности образовательного процесса рекомендуется проводить практические занятия с обучающимися в количестве не более 15 человек в одной подгруппе.

Условия консультационной помощи обучающимся:

Консультационная помощь может осуществляться в виде индивидуальных и групповых консультаций. Самостоятельная внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением (учебными элементами, методическими рекомендациями и т.п.) Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к базам данных и библиотечным фондам образовательного учреждения.

После изучения теоретического материала, выполнения всех практических заданий проводится производственная практика (по профилю специальности), которая проводится концентрированно и является итоговой по модулю. Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Условия организации производственной практики:

Обязательным условием допуска к практике по профилю специальности в рамках профессионального модуля «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения» является освоение междисциплинарного курса «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения».

Перед выходом на практику обучающиеся должны быть ознакомлены с целями, задачами практики, основными формами отчетных документов по итогам практики. Во время прохождения практики руководитель практики от образовательного учреждения осуществляет связь с работодателями и контролирует условия прохождения практики.

В соответствии с Положением об организации производственной практики образовательного учреждения по результатам прохождения обучающимися производственной практики проводится оценка индивидуальных образовательных достижений, которая осуществляется комиссией, в состав которой входят специалисты образовательного учреждения и производственной организации, где проводилась практика.

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

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров,

обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения» и специальности «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование». требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: преподаватели профессионального цикла и (или) мастера производственного обучения соответствующего профиля специальности.

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

### **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 3.1. Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.	регулярность ввода в действие новых технологий; своевременная наладка теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; диагностика теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; грамотность и своевременность действий по проведению испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; своевременность выполнения мелкого ремонта оборудования	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -на практических занятиях - при выполнении работ на различных этапах производственной практики, -зачет по разделу практики
ПК 3.2. Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	точность и скрупулёзность составления отчетной документации по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; применять отечественный и зарубежный опыт использования теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -на практических занятиях - при выполнении работ на различных этапах производственной практики, -зачет по разделу практики

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК.01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	-участие в работе научно-студенческих обществ, -выступления на научно-практических конференциях, -участие во внеурочной деятельности связанной с будущей профессией/специальностью (конкурсы профессионального мастерства, выставки и т.п.) - высокие показатели производственной деятельности	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -на
ОК.02 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества	практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх: при подготовке и участии в семинарах,
ОК.03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- анализ профессиональных ситуации; -решение стандартных и нестандартных профессиональных задач	при подготовке рефератов, докладов и т.д.) - при выполнении и
ОК.04 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	-эффективный поиск необходимой информации; -использование различных источников, включая электронные при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики	защите курсовой работы (проекта); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики
ОК.05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ	
ОК.06. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие: - с обучающимися при проведении деловых игр, выполнении коллективных заданий (проектов), - преподавателями, мастерами в ходе обучения, - с потребителями и коллегами в ходе производственной практики	

<p>ОК.07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p>	<p>- самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности при выполнении коллективных заданий (проектов), -ответственность за результат выполнения заданий.</p>	
<p>ОК.08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>- планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики ; - определение этапов и содержания работы по реализации самообразования</p>	
<p>ОК.09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>-адаптация к изменяющимся условиям профессиональной деятельности; -проявление профессиональной маневренности при прохождении различных этапов производственной практики</p>	

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Арктический государственный агротехнологический университет»  
Колледж технологий и управления

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по профессиональному модулю 03**

**Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и  
топливоснабжения**

13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Якутск 2022 г.

Фонд оценочных средств профессионального модуля разработан в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 августа 2021 г., №600.
- Учебный план специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ от 02.09.2022г №73/3.

Разработчик(и) ФОС Усов Олег Юрьевич – преподаватель

Фонд оценочных средств профессионального модуля 03 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения одобрен на цикловой комиссии теплоснабжения от «01» 09 2022 г. Протокол № 1

Председатель ЦК ТС \_\_\_\_\_

  
подпись

/Усов О.Ю./  
фамилия, имя, отчество

Фонд оценочных средств учебной дисциплины рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии Колледжа технологий и управления по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

Председатель методической комиссии КТиУ \_\_\_\_\_

  
подпись

/Сивцева Е.И./  
фамилия, имя, отчество

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля (далее ПМ) программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности **13.02.01 Тепловые электрические станции** в части овладения видом деятельности (ВД):

**ПМ.03. Ремонт теплоэнергетического оборудования на тепловых электрических станциях.**

**Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:**

1.1.1. Освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду деятельности, и общих компетенций (ОК):

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Средства проверки (№№ заданий, место, время, условия их выполнения)
<p>ПК 3.1 Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования.</p>	<p>Оценка качества проведенных ремонтных работ основного и вспомогательного теплотехнического оборудования котлотурбинного цеха. Скорость чтения установочных и сборочных чертежей Грамотность оформления технологической документации по проводимым ремонтам. Оценивать ремонтное состояние теплотехнического оборудования на основании оперативного и технологического контроля. Демонстрировать качественную организацию рабочего места для безопасного выполнения ремонтных работ. Оформление наряда-допуска. Использование новых технологий при выполнении ремонтно-технических работ.</p>	<p><b>№ 1</b> -Наблюдение и оценка при проведении практических работ и работ по производственной практике в энергоремонте -Место выполнения учебный кабинет, база практики-энергоремонт</p>
<p>ПК 3.2 Определять причины неисправностей отказов работы теплоэнергетического оборудования. - Соблюдение технологической последовательности ремонтно-технических работ основного и вспомогательного оборудования КТЦ.</p>	<p>Оценка причин неисправностей теплоэнергетического оборудования и вывод его в ремонт. Самостоятельность в определении вида предстоявшего ремонта и вывод в ремонт. Определение потребности в инструменте и материалах при различных видах ремонта Составление ведомости дефектов.</p>	<p><b>№ 2</b> Условие выполнения задания: -Наблюдение и оценка при проведении практических работ -После аттестации по оборудованию на производстве предприятия - Место выполнение учебный кабинет; база практики - Тип задания «Проект»</p>

<p>ПК 3.3 Проводить ремонтные работы контролировать качество их выполнения.</p>	<p>Организация выполнения операций вывода оборудования КТЦ в ремонт  Оценка качества ревизии оборудования.  Оценка качества проведения ремонтных и монтажных работ;  Демонстрировать чтение установочных и сборочных чертежей.  Использование инновационных технологий при организации и проведении ремонтов теплоэнергетического оборудования ТЭС.  Оформление документации приемки оборудования КТЦ и ремонта;</p>	<p><b>№ 3</b>  Условие выполнения задания:  После аттестации по производственной практике;  - Место выполнения учебный кабинет; база практики  Тип задания – «проект»</p>
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>Применение творческих знаний исследовательской деятельности для решения конкурентных практических задач;  Демонстрация интереса к будущей профессии:  Активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;  Наличие положительных отзывов по итогам практики;  Участие в студенческих конференциях, конкурсах;</p>	<p><b>№ 1-9</b></p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p>	<p>Обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач в области организации ремонта теплотехнического оборудования КТЦ;  Демонстрация эффективности и качества выполнения ремонтных операций в КТЦ</p>	<p><b>№ 1-9</b></p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Использование стандартных и нестандартных подходов при выполнении заданий, внеаудиторной самостоятельной работы;;  Демонстрация способности принимать решения в</p>	<p><b>№ 1-9</b></p>

	стандартных и нестандартных ситуациях в процессе ремонта оборудования КТЦ;	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Эффективный поиск необходимой информации; Использование различных источников, включая электронные; Анализ собранной информации и обоснованное использование для выполнения профессиональных задач;	№ 1-9
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;	
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения и при решении профессиональных задач; Демонстрация умения работать в коллективе; Соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде.	№ 1-9 № 1-9
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Самоанализ и коррекция результатов собственной работы; Проявление ответственности за работу; Умение организовать членов коллектива на выполнение общих дел;	№ 1-9
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; Посещение дополнительных занятий обучение на курсах дополнительного профессионального образования; Последовательно оценивать собственное обучение и определять потребность в обучении;	№ 1-9

	Активное участие в работе студенческих конструкторских бюро(СКБ), научно-творческих секций; Освоение дополнительных рабочих профессий;	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Проявление интереса к инновациями в области организации и ремонта оборудование КТЦ станции; Анализ инноваций в области ремонта оборудование КТЦ и оптимизации КТЦ станции.	№ 1-9  № 1-9

### 1.1.2. Приобретение в ходе освоения профессионального модуля практического опыта

Иметь практический опыт	Виды работ на производственной практике и требования к их выполнению
1	2
Выполнения операций ввода оборудования в ремонт; (КТЦ)	- Изучение рациональных методов организации и планирования ремонтов оборудования КТЦ; - Оценка результатов производственной деятельности участка; - Контроль, соблюдение технологических процессов; - Оценка подготовки производства к ремонту и обеспечения рациональной расстановки рабочих; - Изучение и выбор рациональных методов ремонта и этапов проверки качества выполненных работ; - Оформление первичных документов.
Организации рабочего места для безопасного выполнения ремонтных работ;	- Изучение организации рабочего места и проведения производственного инструктажа и обучение по охране труда рабочих; - Оформление первичных документов; - Контроль за соблюдением требований безопасности труда на производственном участке в процессе ремонта оборудования КТЦ;
Составления и заполнения формуляров на ремонтные работы; Оформление наряда-допуска; Составление ведомости дефектов;	- Изучение, оформление и заполнения необходимых первичных документов для качественного проведения ремонта оборудования КТЦ;
Чтение установочных и сборочных чертежей; По сборке и разборке узлов и деталей теплоэнергетического оборудования, центровке деталей и узлов	- Изучение установочных и сборочных чертежей при сборке и разборке узлов и деталей котлов и турбин, центровке деталей и узлов.

Применение необходимых инструментов и приспособлений;	- Изучение и применение необходимых инструментов и приспособлений при ремонте оборудования КТЦ.
Проверка узлов основного и вспомогательного оборудования КТЦ после различных видов ремонта	- Изучение и проверка узлов основного и вспомогательного оборудования КТЦ после различных видов ремонта

1.1.3. Освоение умений и усвоение знаний:

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
1	2	3
<b>уметь:</b>		
Определять степень и причины износа оборудования;	- Правильность определения объема и содержания степени и причины износа оборудования;	
Выбирать методы восстановления оборудования и его узлов;	- Правильность выбора методов восстановления оборудования КТЦ;	
Определять последовательность и содержание ремонтных работ в зависимости от характера дефекта;	- Соблюдение технологической последовательности при выполнении ремонтных работ	
Выбирать необходимые инструменты, приспособления и материалы; Разрабатывать график ремонтных работ.	- Обоснование выбора необходимых инструментов, приспособлений и материалов для проведения ремонта - Качественно разрабатывать график ремонтных работ.	
Определять неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причины и способы предупреждения;	- Обоснованный выбор неисправности в работе теплоэнергетического оборудования, их причина и способы предупреждения.	
Контролировать качество выполненных ремонтных работ;	- Выполнения контроля качества выполненных ремонтных работ, анализ видов и периодичности ремонта.	
<b>знать:</b>		
Виды, периодичность ремонта;	$\frac{3}{4}$	<b>№ 1-3</b>
Нормы простоя оборудования в ремонте;	$\frac{3}{4}$	<b>№ 1-3</b>
Типовые объемы ремонтных работ;	$\frac{3}{4}$	<b>№ 1-3</b>

Правила и порядок вывода оборудования в ремонт;	$\frac{3}{4}$	<b>№ 1-3</b>
Требования к организации рабочего места и безопасности труда при выводе оборудования в ремонт;	$\frac{3}{4}$	<b>№ 1-3</b>
Схему создания сетевого графика ремонтных работ;	$\frac{3}{4}$	<b>№ 1-3</b>
Требования нормативно-технической документации по проведению ремонтных работ;	$\frac{3}{4}$	<b>№ 1-3</b>
Виды аварий и неполадок на теплоэнергетическом оборудовании, их причины;	$\frac{3}{4}$	<b>№ 1-3</b>
Назначение ревизии оборудования и ее содержание;	- Изложение выполнение ревизии оборудования КТЦ.	<b>№ 1-3</b>
Способы дефектации теплоэнергетического оборудования и его узлов;	- Анализ выполнения дефектации теплотехнического оборудования и его узлов;	<b>№ 1-3</b>
Способы предупреждения и устранения неисправностей в работе теплоэнергетического оборудования;	- Изложение способов предупреждение и устранения неисправностей в работе теплоэнергетического оборудования.	<b>№ 1-3</b>
Технология и способы ремонта деталей и узлов котельной, турбинных установок и вспомогательного оборудования станций;	- Изложение способов ремонта деталей и узлов котельной, турбинных установок и вспомогательного оборудования станции;	<b>№ 1-3</b>
Технология и способы ремонта вращающихся механизмов;	- Изложение порядка выполнения ремонта вращающихся механизмов.	<b>№ 1-3</b>
Технология приема оборудования из ремонта;	- Изложение приёма оборудования КТЦ из ремонта;	<b>№ 1-3</b>

Способы контроля по качеству выполненных ремонтных работ.	- Анализ мероприятий по контролю качества выполненных ремонтных работ.	№ 1-3
---	--	-------

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ № 1,  
количество вариантов 4**

**Оцениваемые компетенции:**

- ПК 3.1 Планировать и обеспечивать подготовительную работу по ремонту теплоэнергетического оборудования.
- ПК 3.2 Определять причины неисправностей отказов работы теплоэнергетического оборудования.
- ПК 3.3 Проводить ремонтные работы 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 в 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.

**Условия выполнения задания:**

- по завершению производственной практики;
- в учебном кабинете или в тренажерном кабинете по профилю специальности;
- время выполнения задания в среднем в течении – 45 минут;
- используемое оборудование:
- компьютер, принтер
- тип задания – ситуационная задача и её защита

**Типовое задание:**

I. Выполнить технологическую подготовку к ремонту теплоэнергетического оборудования на станции

**Вариант № 1**

- Составить алгоритм организации ремонта оборудования котла (ППР)
- заполнить техническую документацию (маршрутная карта, операционная карта, карта эскизов и схем)
- Проанализировать сетевой график последующих ремонтов;

## **Инструкция**

### **Задание I**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Общая характеристика ремонтов;
- Организация ремонта (расписать современные формы организации ремонта котла и котельного оборудования) (ППР);
- Правила техники безопасности при ремонте оборудования (ПТБ)
- Перечислить подготовительные мероприятия к производству работ;
- Расписать планирование ремонтов;
- Заполнить техническую документацию.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, ПТБ, ПТЭ, СО 34..., маршрутной картой, эскизами, схемами, сетевыми графиками материалом с баз практик).

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут

4. Перечень раздаточных и дополнительных материалов:

- Инструктажи по выполнению задания
- Сетевой график
- Маршрутная карта
- Эскизы, схемы котла и узлов
- Наряд – допуск

Справочная литература:

- ТБ
  - ПТЭ
  - СО 34...
  - Положение об организации ремонта оборудования котла и вспомогательного оборудования.
5. Место проведения – учебный кабинет экзамена.

## **Вариант №2**

Текст задания:

- Составить алгоритм выполнения сварочных работ;
- По мере необходимости заполнить техническую документацию;

## **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Охарактеризовать и расписать существующие сварочные процессы;
- Перечислить способы сварки;
- Охарактеризовать и перечислить сварные соединения;
- Расписать технологию сварки;
- Обосновать выполнения контроля сварных соединений;
- Определить качество выполнения и результаты гидравлического испытания сварных соединений

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, наглядными пособиями, справочной литературой по сварке, материалом с баз практик;

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут;

4. Перечень раздаточных и дополнительных материалов:

- инструкция по выполнению задания;
- справочная литература по сварке;

- материалом с баз практик;
5. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №3**

Текст задания:

- Составить алгоритм организации ремонта турбины и оборудования турбины (ППР);
- Заполнить техническую документацию (маршрутная карта, операционная карта, карта эскизов и схем);
- Проанализировать сетевой график последующих ремонтов(турбин)

### **Инструкция**

1.Последовательность и условия выполнения задания:

- Общая характеристика ремонтов;
- Организация ремонта (расписать современные формы организации ремонта турбины и турбинного оборудования); (ППР);
- Краткое обоснование правил техники безопасности при ремонте оборудования; (ПТБ);
- Перечислить подготовительные мероприятия к производству работ;
- Расписать планирование ремонтов;
- Заполнить по мере необходимости техническую документацию;

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, ПТБ, ПТЭ, СО 34..., маршрутной картой, эскизами, схемами, сетевыми графиками материалом с баз практик);

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут;

4. Перечень раздаточных и дополнительных материалов:

- Инструктажи по выполнению задания
- Сетевой график
- Маршрутная карта
- Наряд – допуск

Справочная литература:

- ТБ
- ПТЭ
- СО 34...

5. Место проведения – учебный кабинет.

### **Вариант №4**

Текст задания:

- Выполнить описание необходимости проведения контроля за металлом турбины её узлов и деталей;
- Заполнить по мере необходимости техническую документацию.

### **Инструкция**

1.Последовательность и условия выполнения задания:

- Выявить и расписать какие узлы и детали должны быть подвержены контролю;
- Провести описание контроля за металлом турбины её узлов и деталей;
- ТБ при проведении контроля за металлом турбины и её узлов и деталей
- Заполнить по мере необходимости техническую документацию

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, ПТБ, ПТЭ, СО 34..., маршрутной картой, эскизами, схемами, сетевыми графиками материалом с баз практик);

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут;
4. Место проведения – учебный кабинет.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ № 2, количество вариантов 16**

### **Оцениваемые компетенции:**

ПК 3.1 Планировать и обеспечивать подготовительную работу по ремонту теплоэнергетического оборудования.

ПК 3.2 Определять причины неисправностей отказов работы теплоэнергетического оборудования.

ПК 3.3 Проводить ремонтные работы 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 в 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.

### **Условия выполнения задания:**

- по завершению производственной практики;
- в учебном кабинете или в тренажерном кабинете по профилю специальности;
- время выполнения задания в среднем в течении – 45 минут;
- используемое оборудование:
- компьютер, принтер
- тип задания – ситуационная задача и её защита

### **Типовое задание:**

I. Выполнить технологическую подготовку к ремонту теплоэнергетического оборудования на станции

### **Вариант №1**

Текст задания:

- Перечислить операции алгоритма очистки поверхностей нагрева, и описание процесса выполнения очистки.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Определить необходимость выполнения очистки поверхностей нагрева;
- Описание выполнения очистки поверхностей нагрева (методы очистки, способы);
- Заполнить техническую документацию (по мере необходимости: наряд – допуск, журнал дефектов);

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, макетами поверхностей нагрева, котла, ПТБ, СО 34...;

3. Перечень раздаточного материала

Схемы котла, схемы поверхностей нагрева котла, СО 34..., ПТБ.

4. Место проведения – учебный кабинет.

5. Время выполнения задания – 45 минут.

## **Вариант №2**

Текст задания:

Перечислить и описать алгоритмы выполнения ремонта поверхностей нагрева и элементов оборудования котла.

### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

1.1 Последовательность и условия выполнения задания:

- Определить объем выполнения ремонта поверхностей нагрева и элементов оборудования котла;
- Перечислить основные требования к вальцовочному соединению;
- Перечислить основные мероприятия проведения ремонтных работ;
- При восстановлению ошпированных экранов;
- При ликвидации свесей в экранных трубах;
- При обнаружении трещин на внутренних поверхностях барабанных котлов;
- Основные повреждения РВП;

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, макетами поверхностей нагрева котла и элементами оборудования котла, ПТБ, СО 34...;

3. Перечень раздаточного материала:

Схемы котла, схемы, разрезы поверхностей нагрева котла, элементы оборудования котла, СО 34..., ПТБ;

4. Место проведения – учебный кабинет;

5. Максимальное время выполнения задания – 60 минут;

## **Вариант №3**

Текст задания:

Описать операции выполнения ремонта вспомогательного оборудования котла.

### **Инструкция.**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Выявить причины необходимости выполнения ремонта вспомогательного оборудования котла;
- Описать общие принципы ремонта механизмов (болтовое крепление фундаментов, разъединение полумуфт, центровка валов механизма и электродвигателя, замеряю масляные зазоры и т.д.);
- Общие принципы ремонта дымососов и вентиляторов и их кожухов ;

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, макетами вспомогательного оборудования котла, макетом котла, ПТБ, СО 34...;

3. Перечень раздаточного материала

Схемы котла, схемы, разрезы вспомогательного оборудования котла СО 34..., ПТБ.

4. Место проведения – учебный кабинет.

5. Время выполнения задания – 60 минут.

#### **Вариант №4**

Текст задания

Ремонт трубопроводов (паропроводов, питательных трубопроводов).

#### **Инструкция.**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Выявить дефектные участки паропроводов и питательных трубопроводов;
- Описать замену дефектных участков паропроводов и питательных трубопроводов (подготовку под сварку, сборку фланцевого соединения,...);
- ТБ при выполнении этих операций (описательный характер) ;

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, схемами котла, схемами паропроводов, питательных трубопроводов, ПТБ, СО 34...;

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

#### **Вариант №5**

Текст задания

Ремонт арматуры (вентилей, задвижек, клапанов...)

#### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Описание последовательности проведения централизованного ремонта арматуры;
- Подробное описание проведения ремонта:
  - запорных вентилей;
  - задвижек;
  - регулирующих питательных клапанов;
- Проведение описания проверка работоспособности импульсного и главного предохранительного клапана;
- Притирка арматуры;
- ТБ при выполнении ремонтных операций арматуры.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, схемами арматуры, каталогом – арматуры , ПТБ, СО 34...;

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

#### **Вариант №6**

Выполнить (задание в описательной форме) ремонт обмуровки, изоляции и каркаса котлов.

#### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Перечислить процессы ремонта обмуровки котлов, описать ремонт обмуровки котлов, описать ремонт обмуровки;
- Описать материалы применяемые для обмуровки и теплоизоляции котлов;
- ТБ при приемке, хранении и перевозке огнеупорных изделий;

- Принцип действия работы схемы технологического процесса нанесения изоляции методом напыления;
  - Современные методы ремонта обмуровки, изоляции и каркаса котлов;
  - Повреждение каркасов и их ремонт;
  - Предложить современные мероприятия по устранению поврежденных каркасов;
  - ТБ при ремонте каркасов котлов.
2. Вы можете пользоваться:  
Компьютером, ПТБ, СО34..., последними пособиями по теплоизоляционным материалам;
3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.
4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №7**

Текст задания

Выполнить задание в описательной форме:

- Ремонт корпусов цилиндров (перечислить и расписать операции проведения ремонта)
- Указать необходимые инструменты, приспособления при ремонте корпусов цилиндров.
- ТБ при ремонте корпусов цилиндров.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Вскрытие цилиндров;
  - Описать последовательность разборки турбины;
- Контроль технического состояния (дефектация) корпусов; Расписать начало дефектации корпусов турбины.
- Перечислить выполнение измерения зазоров в разъеме корпуса цилиндра, в топочных соединениях корпусов цилиндров и подшипников;
  - Описать выполнение устранения дефектов корпусов;
  - Перечислить и провести описательный процесс ремонтных работ при короблении корпусов (Устранение коробления фланцев корпусов; определение перемещений деталей статора цилиндра при зацепке разъема);
  - Контроль обеспечения плотности разъемов корпуса;
  - ТБ при ремонте корпусов цилиндров.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по выполнению ремонта корпусов цилиндров, ПТБ, СО 34..., схемами корпусов цилиндров;

3. Максимальное время выполнения задания – 60 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №8**

Текст задания

Выполнить данную работу в описательной форме:

- Ремонт диафрагм, обойм, диафрагм и уплотнений;
- Указать способы подъема в процессе описания ремонта;
- ТБ при ремонте диафрагм, обойм, диафрагм и уплотнений.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Разборка;
- Осмотр и проверка;
- Ликвидация неисправностей;
- ТБ при ремонте;

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по выполнению ремонта диафрагм, обойм, диафрагм и уплотнений (схемами замеров натяга, схемами зазоров и т.д. , СО 34..., ТБ при ремонте ;

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №9**

Текст задания

Выполнить данное задание в описательной форме:

- Ремонт подшипников;
- ТБ при ремонте подшипников.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Разборка подшипников;
- Осмотр и контроль технического состояния подшипников;
- Разборка осевого разбега ротора;
- Разборка и проверка обоймы вкладыша подшипника;
- Ремонт бабитовой заливки;
- Ремонт колодок упорного подшипника;
- ТБ при ремонте подшипников.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструктажами по выполнению ремонта подшипников, ПТБ, СО 34...; схемы, чертежи, разрезы подшипников

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №10**

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Ремонт роторов;
- ТБ при ремонте роторов.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Выемка и укладка ротора;
- Контроль технического состояния ротора (контроль валовых элементов ротора; контроль состояния лопаточного аппарата ротора);
- Перелопачивание (подготовительные работы);
- Разлопачивание;
- Облопачивание (обандаживание пакетов лопаток);
- Балансировка роторов (статическая динамическая);
- Ремонт муфт;
- ТБ при ремонте роторов.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по выполнению ремонта роторов , ПТБ, СО 34..., схемы, чертежи, разрезы роторов.

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №11**

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Центровка турбин.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- расписать задачи центровки турбин;

- Центровка валопровода;

- Проверка положения роторов относительно расточек под масляные уплотнения подшипников;

- Проверка состояния центровки валопровода по полумуфтам; центровка двух роторов, имеющих три опорных подшипника;

- Центровка статора турбины (проверка центровки статора турбины).

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по выполнению центровки турбин, СО 34...; Схемы, чертежи, таблицы...

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №12**

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Восстановление зазоров между статором и ротором турбины.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Проверка зазоров в проточной части и уплотнениях;

- Восстановление радиальных зазоров (концевых, средних и диафрагменных уплотнениях);

- Восстановление подбандажных уплотнений;

- Восстановление осевых зазоров.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером местными инструкциями по выполнению восстановления зазоров между сторонами и ротором турбины; схемы чертежи, СО 34 ;

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №13**

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Ремонт системы регулирования и маслоснабжения.

- ТБ при ремонте системы регулирования и маслоснабжения.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Ремонт системы регулирования и защиты;
- Ремонт регулирующих и стопорных клапанов;
- Ремонт масляной системы;
- Притирка арматуры;
- ТБ при выполнении ремонтных операций арматуры.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по выполнению данного задания , ПТБ, СО 34...; Схемы, чертежи.

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №14**

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Ремонт вспомогательного оборудования и трубопроводов;
- ТБ при ремонте вспомогательного оборудования и трубопроводов.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Ремонт конденсаторов;
- Ремонт вакуумной системы эжекторов;
- ТБ при ремонте вспомогательного оборудования (конденсатора, вакуумной системы, эжекторов).

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по выполнению данного задания , ПТБ, СО 34...; Схемы, чертежи.

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### **Вариант №15**

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Ремонт вспомогательного оборудования (ПНД, ПВД)
- ТБ при ремонте вспомогательного оборудования.

### **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Ремонт ПНД;
- ТБ при ремонте ПНД;
- Ремонт ПВД;
- ТБ при ремонте ПВД.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по выполнению данного процесса ремонта , ПТБ, СО 34...; Схематми, чертежами.

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

## **Вариант №16**

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Ремонт насосов;
- ТБ при ремонте насосов.

## **Инструкция**

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Ремонт насосов;
- ТБ при ремонта насосов.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по выполнению ремонта насосов , ПТБ, СО 34...;  
Схемами, чертежами.

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ № 3,

### количество вариантов 3

#### Оцениваемые компетенции:

ПК 3.1 Планировать и обеспечивать подготовительную работу по ремонту теплоэнергетического оборудования.

ПК 3.2 Определять причины неисправностей отказов работы теплоэнергетического оборудования.

ПК 3.3 Проводить ремонтные работы 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 в 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.

#### Условия выполнения задания:

- по завершению производственной практики;
- в учебном кабинете;
- время выполнения задания в среднем в течении – 45 минут;
- используемое оборудование- компьютер;
- задание в виде проекта и его защита

#### Типовое задание:

I. Выполнить технологическую подготовку к ремонту теплоэнергетического оборудования на станции

#### Вариант №1

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Контроль и приемка котла после ремонта.

#### Инструкция

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Ознакомление и заполнение технической документации;

- Испытание котла;

- Опробование механизмов, проверка пылегазовоздухопроводов;
  - Порядок сдачи котла.
2. Вы можете пользоваться:  
Компьютером, местными инструкциями по выполнению контроля и приемки котла после, СО 34....
3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.
4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### Вариант №2

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Сборка, закрытие турбины из капитального ремонта в эксплуатацию.

#### Инструкция

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Контрольная сборка цилиндров;
- Закрытие цилиндра;
- ТБ при выполнении данных операций.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по выполнению данной операции , ПТБ, СО 34....

3. Максимальное время выполнения задания – 30 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### Вариант №3

Текст задания.

Данное задание выполнить в описательной форме:

- Приемка паротурбинной установки из капитального ремонта.

#### Инструкция

1. Последовательность и условия выполнения задания:

- Описание приёмки энергетического оборудования электростанции из ремонта осуществлять в соответствии с правилами организации СО 34...;
- Сборку документов и заполнение, оформление её в процессе ремонта;
- Опробование турбины под нагрузкой;
- Оформление акта о её приемки из капитального ремонта.

2. Вы можете пользоваться:

Компьютером, местными инструкциями по пробному пуску турбины, технической документацией, СО 34....

3. Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

4. Место проведения экзамена – учебный кабинет.

### ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Показатели оценки результатов освоения программы профессионального модуля

Номер и краткое содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата (требования к выполнению задания) <i>м.б. конкретизированы, соотнесены с этапами выполнения задания в сравнение с паспортом</i>
№1 Планирование и обеспечение подготовительных работ качественного	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 1-9	- Правильность, обоснованность, последовательность организации подготовительных работ по проведению качественного ремонта оборудования КТЦ ТЭС.

ремонта теплоэнергетического оборудования КТЦ на ТЭЦ		- Правильность составления инструкций, заполнения необходимой технической документации
№2 Ремонт котельных и паротурбинных установок	ПК 3.1 - ПК 3.3 ОК 1-9	- Правильность организации и планирование ремонта котельного оборудования паротурбинных установок. - Правильность заполнения необходимой технической документации.
№3 Проведения контроля, приёмки котла после ремонта и сборки, также сборка, закрытие и приемка турбины из ремонта в эксплуатацию	ПК 3.1 ПК 3.3 ОК 1-9	- Обоснованный выбор контроля приемки котла после ремонта и сборки; так же сборка, закрытие и приемка турбины из ремонта в эксплуатацию. - Правильность сборки документов и заполнения актов о приемке оборудования из ремонта

**Количество вариантов** (пакетов) заданий для экзаменуемых:

Задание №1   4   вариантов

Задание №2   16   вариантов

Задание №3   3   вариантов

**Время выполнения** каждого задания:

Задание №1   45(60)   мин./час.

Задание №2   45   мин./час.

Задание №3   30(45)   мин./час.

**Рекомендации** по проведению оценки:

### Задание 1

1. Ознакомьтесь с заданиями для экзаменуемых, оцениваемыми компетенциями и показателями оценки.
2. Выполнить данное задание с использованием дополнительной нормативной документацией, инструктажами, правилами, справочными материалами.
3. Защита выполненного проекта  
(напр. ознакомьтесь с оборудованием для каждого задания; укажите дополнительную литературу, необходимую для оценивания, создайте доброжелательную обстановку, но не вмешивайтесь в ход (технику) выполнения задания и т.д.)

### Задание 2

1. Ознакомьтесь с заданиями для экзаменуемых, оцениваемыми компетенциями и показателями оценки.
2. Выполнить данное задание с использованием дополнительной нормативной документацией, инструктажами, правилами, справочными материалами.
3. Защита выполненного проекта

### Задание 3

1. Ознакомьтесь с заданиями для экзаменуемых, оцениваемыми компетенциями и показателями оценки.

2. Предложить проект организации качественного и безопасного выполнения работ – приемка, сборка – котла, турбины, закрытие и приемка из ремонта в эксплуатацию.
3. Защита выполненного проекта

## 2.2. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду деятельности с использованием портфолио

(если предусмотрено)

**Тип портфолио:** \_\_\_\_\_

Выберите из предложенных вариантов: портфолио документов, портфолио работ, рефлексивный портфолио, портфолио смешанного типа.

### Проверяемые результаты обучения:

Перечислить коды и наименования ПК и ОК

### Основные требования

Требования к структуре и оформлению портфолио: \_\_\_\_\_.

Требования к презентации и защите портфолио: \_\_\_\_\_.

### Показатели оценки портфолио

Коды и наименования проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)

### Показатели оценки презентации и защиты портфолио

Коды и наименования проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)

## 2.3. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду деятельности в форме защиты курсового проекта (работы)

(только для СПО, если предусмотрено)

### Проверяемые результаты обучения:

Перечислить коды и наименования ПК и ОК

### Основные требования:

Требования к структуре и оформлению проекта (работы): \_\_\_\_\_.

Требования к защите проекта (работы): \_\_\_\_\_.

### Показатели оценки работы (проекта)

Коды и наименования проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)

### Показатели оценки защиты работы (проекта)

Коды и наименования проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)

## 3. Контроль приобретения практического опыта

Требования к практическому опыту и коды формируемых профессиональных компетенций	Коды и наименование формируемых профессиональных, общих компетенций, умений	Виды и объем работ на учебной и/ или производственной практике, требования к их выполнению и/ или условия выполнения	Документ, подтверждающий качество выполнения работ
1	2	3	4
Планирование и организация работ производственного поста, участка.	ПК 3.1 Планировать и обеспечивать подготовительные работы по ремонту теплоэнергетического оборудования (КТЦ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение рациональных методов организации и планирования работ производственного поста, участка;</li> <li>- Оформление первичных документов;</li> <li>- Оценка результатов производственной деятельности участка(к/ц т/ц)</li> <li>- контроль соблюдения технологических процессов в процессе ремонта;</li> <li>- оперативное выявление и устранение причины их нарушения;</li> <li>- оценка подготовки работ по ремонту теплоэнергетического оборудования и обеспечения рациональной расстановки рабочих</li> </ul>	Аттестационный лист о прохождении практики, справка с места работы
Обеспечение безопасности труда на производственном участке (к/ц, т/ц).	ПК 3.2 Определять причины неисправностей, отказов работы теплоэнергетического оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение и определения неисправностей, отказов работы теплоэнергетического оборудования;</li> <li>- изучение организации и проведения производственного</li> </ul>	Аттестационный лист о прохождении практики, справка с места работы

		<p>инструктажа и обучения рабочих;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление первичных документов;</li> <li>- изучение организации работы по повышению квалификации рабочих;</li> </ul>	
Обеспечение безопасности труда на производственном участке	ПК 3.3 Проводить ремонтные работы и контролировать их качество выполнения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение и выбор рациональных методов и этапов проверки качества выполненных работ;</li> <li>- оформление первичных документов;</li> <li>- изучение и выбор рациональных методов ремонтных работ – планирование качества и организации работ по повышению квалификации рабочих;</li> <li>- изучение информационных систем и программ, применяемых при проведении ремонтных работ и контроле качества выполнения работ.</li> </ul> <p>Сбор данных для дипломного проекта, участие в работе ПТО, в энергоремонте в качестве слесаря – ремонтника (КТЦ).</p>	Аттестационный лист о прохождении практики, справка с места работы

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Текущий контроль**  
МДК 03.01. Тема 1 Ремонт котельного оборудования  
на тепловых электрических станциях  
**Вариант 1**

- 1) На что подразделяется ППР?
  - а) текущий, временный, капитальный
  - б) текущий, средний
  - в) текущий, средний, капитальный
  - г) капитальный, средний
  
- 2) Простой текущего ремонта
  - а) 5 -10 дней
  - б) 10-20 дней
  - в) 20-30 дней
  - г) 30-40 дней
  
- 3) Периодичность текущего ремонта
  - а) один раз в год
  - б) два раза в год
  - в) три раза в год
  - г) четыре раза в год
  
- 4) Простой среднего ремонта
  - а) 10 % от капитального ремонта
  - б) 20 % от капитального ремонта
  - в) 30 % от капитального ремонта
  - г) 40 % от капитального ремонта
  
- 5) Периодичность среднего ремонта
  - а) один раз между капитальным ремонтом
  - б) два раза между капитальным ремонтом
  - в) три раза между капитальным ремонтом
  - г) четыре раза между капитальным ремонтом
  
- 6) Маршрутная карта – это...
  - а) перечень всех действующих документов
  - б) документ содержащий описание операций технологических процессов, восстановление изделий с разделением операций и указанием режимов работы
  - в) документ , содержащий описание технологического процесса восстановления контроля изделия по всем операциям в технологической последовательности
  - г) карта маршрута
  
- 7) Сетевой график состоит:
  - а) работа, событие(факт)
  - б) выработка, работа
  - в) выработка, событие
  - г) событие
  
- 8) Каким документом регламентированы работы по ремонту котлов

- а) ПТЭ
- б) ПТБ
- в) ППБ
- г) локальным актом

9) Какой вид сварки наиболее распространен на ТЭЦ

- а) механическая
- б) электродуговая
- в) трением
- г) плавящимися электродами

10) Сколько существует классов энергетической арматуры

- а) 6
- б) 7
- в) 5
- г) 4

### Вариант 2

1) Арматура, предназначенная для периодического включения и отключения среды

- а) запорная
- б) регулирующая
- в) предохранительная
- г) защитная

2) Расшифровка БКЗ

- а) Барнаулский котельный завод
- б) Белорусский котельный завод
- в) Белебеевский котельный завод
- г) Брянский котельный завод

3) Где в барабане котла происходят трещины в районе отверстий, преимущественно радиальные, выходные на внутренней поверхности, а также преимущественно параллельно барабану

- а) цилиндрическая часть
- б) днище барабана
- в) штуцера
- г) основные сварные швы

4) Допустимое отклонение смещение осей в сварных соединениях при  $S \leq 6$  мм

- а)  $\leq 0,5$  мм
- б)  $\geq 0,5$  мм
- в)  $\leq 1$  мм
- г)  $\geq 2$  мм

5) Паропроизводительность котла при мощности блока в 300 МВт

- а) 5000
- б) 3200
- в) 2500
- г) 950

б) Ремонтные работы выполняются:

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

7) На ТЭС в соответствии с ПТЭ действует:

- а) система планово-ремонтных работ теплоэнергетического оборудования;
- б) система планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- в) система организации ремонта теплоэнергетического оборудования станций;
- г) Организация ремонта и монтажа теплотехнического оборудования.

8) ППР организуется ТЭС в соответствии с «инструкцией по организации ремонта», которой регламентируются:

- а) номенклатура типовых работ, норма простоя основных агрегатов, порядок разработки годовых планов ремонтов, состав и составление ведомостей, актов, журналов сведений о ремонте; учет и отчетность;
- б) перечень ремонтных работ, норма выполнения ремонта основного, вспомогательного оборудования, порядок разработки ремонтных планов, составление ведомостей ремонта, актов о ремонте;
- в) перечень типовых работ при капитальном ремонте турбинных агрегатов, нормы простоя турбины, разработка ремонта, монтажа, составление ведомостей, актов, журналов о ремонте;
- г) нормы простоя основных агрегатов во время ППР, разработка перспективных годовых планов ремонтов; состав и составление ведомостей, актов ремонта.

9) 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.

10) 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.

### **Вариант 3**

1) Капитальный ремонт – это:

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

2) Перечислить элементы сетевого графика:

- а) работа, событие;
- б) ожидание, действительная работа;
- в) работа, плановое проведение ремонта;
- г) событие, ожидание процесса.

3) Как оформляются и хранятся результаты контроля?

- а) Оформляются протоколами, актами, заносятся в специальные формуляры, хранятся с документами по капитальному ремонту;
- б) Оформляются ведомости, акты, оперативный журнал, хранятся в архиве;
- в) Оформляются в пусковые и ремонтные журналы, заполняются акты, хранятся в архиве с текущим ремонтом;
- г) Оформляются протоколами, актами, заносятся в вахтенный журнал, хранятся в архиве с документами по капитальному ремонту.

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

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

5) Что происходит с наружной и внутренней частью при гибке труб

- а) вытягивается, дает усадку
- б) вытягивается, вытягивается
- в) дает усадку
- г) обе дают усадку

6) Выбрать правильный состав трубопроводов?

- а) труб, отводов, переходов, штуцеров, заглушек
- б) только из труб и отводов
- в) только труб
- г) сопел

7) На сколько видов классифицируются трубопроводы ТЭС

- а) 11 видов
- б) 13 видов
- в) 4 вида
- г) 10 видов

8) Сколько основных позиций включают в себя арматура

- а) 4
- б) 3
- в) 6
- г) 2

9) Из каких элементарных элементов состоит задвижка

- а) вентиль, корпус, кран
- б) вентиль, крышка
- в) тарелка

г) корпус, рычаг

10) Что начинают делать, если на стенках барабана возникает коррозия?

а) предупреждают

б) наблюдают

в) устанавливают наблюдение и составляют формуляр

г) производят осмотр

Ключи к тестам:

№ вопроса	Правильный ответ
Вариант 1	
1	в
2	б
3	а
4	г
5	а
6	в
7	а
8	б
9	б
10	г
Вариант 2	
1	а
2	а
3	а
4	а
5	г
6	в
7	б
8	а
9	в
10	а
Вариант 3	
1	в
2	а
3	а
4	г
5	а
6	а
7	а
8	а
9	а
10	в

МДК 03.01. Тема 2 Ремонт турбинного оборудования  
на тепловых электрических станциях

**Вариант 1**

**1. Ремонтные работы выполняются:**

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

**2. На ТЭС в соответствии с ПТЭ действует:**

- а) система планово-ремонтных работ теплоэнергетического оборудования;
- б) система планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- в) система организации ремонта теплоэнергетического оборудования станций;
- г) Организация ремонта и монтажа теплотехнического оборудования.

**3. ППР организуется ТЭС в соответствии с «инструкцией по организации ремонта», которой регламентируются:**

- а) номенклатура типовых работ, норма простоя основных агрегатов, порядок разработки годовых планов ремонтов, состав и составление ведомостей, актов, журналов сведений о ремонте; учет и отчетность;
- б) перечень ремонтных работ, норма выполнения ремонта основного, вспомогательного оборудования, порядок разработки ремонтных планов, составление ведомостей ремонта, актов о ремонте;
- в) перечень типовых работ при капитальном ремонте турбинных агрегатов, нормы простоя турбины, разработка ремонта, монтажа, составление ведомостей, актов, журналов о ремонте;
- г) нормы простоя основных агрегатов во время ППР, разработка перспективных годовых планов ремонтов; состав и составление ведомостей, актов ремонта.

**4. 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.

**5. 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.

**6. Капитальный ремонт – это:**

- а) полная ревизия всей турбины, восстановление узлов, осмотр деталей и узлов, устранение дефектов;
- б) полная ревизия всех узлов независимо от типа турбины; устранение дефектов, ремонт или замена быстроизнашивающихся деталей или узлов;

- в) полная ревизия всех узлов независимо от их технического состояния с установленной периодичностью; ремонт и замена деталей;
- г) полный ремонт турбоагрегата и всего вспомогательного оборудования; осмотр, восстановление узлов.

7. В какой форме разрабатывается технологический процесс на капитальный ремонт?

- а) В виде маршрутных и операционных карт на базе единых ТУ на ремонт;
- б) В виде документа, содержащего описание операций технологического процесса восстановления изделий;
- в) В виде ведомости объема работ и смет;
- г) В виде маршрутных ведомостей, смет, документов, содержащих перечень специальных и стандартных приспособлений.

8. 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 пуска и подготовки оборудования в ремонт, данные последних ремонтов, обеспеченность оборудованием для ремонта;
- в) нормы простоя, опыт работы оборудования в году, данные последних ремонтов, обеспеченность запасными частями, оборудованием и машинами;
- г) нормы простоя, опыт работы турбины, останов и пуск турбины, данные последних ремонтов, обеспеченность вспомогательным оборудованием станции.

9. Перечислить элементы сетевого графика:

- а) работа, событие;
- б) ожидание, действительная работа;
- в) работа, плановое проведение ремонта;
- г) событие, ожидание процесса.

10. Какие детали паровой турбины подлежат контролю и наблюдению?

- а) Корпусы цилиндров, роторы, паропроводы, крепеж, соединения, диафрагмы, штоки клапанов;
- б) Ротор, корпусы 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, корпусы клапанов.

## Вариант 2

1. Чему подвергаются детали турбины, работающие при температуре свыше 450°C?

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

2. Перечислить основные показания надежности металла турбины:

- а) отсутствие трещин, окалинообразования, графитизации, ползучести, коробления;
- б) соответствие фактической марки стали, отсутствие графитизации, коробления, лужения, изменения механических свойств;
- в) отсутствие недопустимой остаточной ползучести, графитизации, коробления, эрозии, лужения, изменения микроструктуры;
- г) Соответствие фактической марки стали, отсутствие трещин, соответствие механических свойств металла, отсутствие ползучести, коробления.

**3. Как оформляются и хранятся результаты контроля?**

- а) Оформляются протоколами, актами, заносятся в специальные формуляры, хранятся с документами по капитальному ремонту;
- б) Оформляются ведомости, акты, оперативный журнал, хранятся в архиве;
- в) Оформляются в пусковые и ремонтные журналы, заполняются акты, хранятся в архиве с текущим ремонтом;
- г) Оформляются протоколами, актами, заносятся в вахтенный журнал, хранятся в архиве с документами по капитальному ремонту.

**4. Чему подвержены роторы, рабочие лопатки в процессе контроля за металлом ротора?**

- а) Стилоскопированию, графитизации, дефектоскопии;
- б) Выборочной дефектоскопии, ультразвуковому контролю;
- в) Выборочному ультразвуковому контролю, дефектоскопии, короблению;
- г) Окалинообразованию, дефектоскопии, выборочно стилоскопированию.

**5. Какому контролю подвергаются шпильки, работающие в зоне температуры 400°C и выше?**

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

**6. Срок службы масла зависит от:**

- а) кислотного числа, типа турбины, числа ступеней, типа марки масла, срока службы, характеристики масла, установки уплотнений, от попадания воды, грязи;
- б) качества свежезалитого масла, чистоты масляной системы, состояния лабиринтовых уплотнений, от перегрева отдельных потоков масла, от попадания воды, грязи в систему;
- в) характеристики масла, качества масла, срока службы, марки масла, состояния концевых уплотнений, от перегрева отдельных потоков масла, от попадания воды, грязи, в систему;
- г) типа турбины, кислотного числа, качества масла, срока службы, чистоты масляной системы, состояния лабиринтовых уплотнений, от попадания воды, грязи в систему.

**7. Выбрать марку масла, предназначенного для смазки подшипников и работы системы регулирования:**

- а) турбинное масло типа Т-22, Тп-46, Т-35;
- б) марки масел Тп-22, Т-46, Т-40, Тп-35;
- в) турбинное масло типа Т-22, Тп-22, Т-46, Тп-46;
- г) марки масел Тп-22 Т-46, Тп-35, Тп-40.

**8. Укажите, по каким показателям согласно ПТЭ масло должно систематически проверяться лабораторными анализами:**

- а) удельный вес, удельный объем, рабочее давление, кислотное число, стабильность, эрозионность;
- б) удельный объем, температура вспышки, удельный вес, кислотное число, давление масла на выходе, стабильность;
- в) кислотное число, удельный вес, рабочее давление, стабильность, эрозионность, коррозионность, удельный объем;
- г) удельный вес, кислотное число, стабильность, вязкость, температура вспышки, скорость деэмульсации.

9. Назвать вещества, вызывающие старение масла:

- а) загрязнение паром, кислотой, водой, пылью; коррозией;
- б) загрязнение летучей золой, паром, кислотой, водой, продуктами разложения;
- в) загрязнение масла паром, воздухом, пылью, летучей золой, смазкой для прокладок, продуктами разложения;
- г) загрязнение продуктами разложения, смазкой для прокладок, пылью, кислотой, конденсатом, водородом, паром; коррозией.

10. Какое мероприятие необходимо соблюдать для поддержания масла в эксплуатационном состоянии?

- а) Удаление из масла, как можно полнее, поступающей воды, механических примесей, с помощью фильтр-пресса;
- б) Удаление из масла грязи, пыли, воды воздуха продувкой в масляном баке;
- в) Для этого необходимо в масляном баке установить циркуляцию воды, воздуха, грязи;
- г) Мероприятие это установка фильтр-пресса, производство циркуляции воды, грязи, воздуха в маслобаке и маслоохладителе.

### Вариант 3

1. Как осуществляют удаление шлака и грязи из маслобака при подготовке к ремонту?

- а) Химическим способом, с помощью пыжа, ерша, шлифовальной машинкой;
- б) Механической очисткой, очисткой путем химического растворения;
- в) Путем очистки конденсатом, паром высокого давления;
- г) Термическим способом, химическим способом.

2. Перечислить мероприятия, которые надлежит выполнять по окончании ремонта масляной системы:

- а) плотное соединение резьбовых соединений, продувка, промывка маслосистемы; надежность крепления элементов маслосистемы;
- б) необходимо проверить тщательное соединение резьбы фланцевых соединений, отсутствие натягов, перекосов маслобака, маслоохладителя, надежность установки насосов;
- в) плотное и тщательное соединение всех элементов масляной системы, отсутствие натягов, перекосов маслопроводов, надежность крепления всех неподвижных и подвижных деталей м/с;
- г) хороший осмотр, очистка, соединение всех элементов, защита от коррозии, крепление опор и подвесок.

3. Перечислить меры пожарной безопасности в масляной системе:

- а) предохранение от пропитывания изоляции маслом, установка предохранительных щитков-экранов, обшивка листовой, алюминиевой сталью;
  - б) защита от коррозии, эрозии, от утечек масла из маслобака, установка масляных насосов, щитков-экранов;
  - в) качественная промывка системы маслоснабжения, периодическая продувка, установка щитков-экранов, автоматики;
  - г) предохранение от пропитывания изоляции всей масляной системы, установка предохранительных клапанов, обшивка алюминиевой сталью.
- 4. Что необходимо выполнить для предохранения чистой металлической поверхности трубок маслоохладителя от окисления после ремонта?**
- а) Промыть огнестойкой жидкостью;
  - б) Обдать конденсатом;
  - в) Ополоснуть турбинным маслом;
  - г) Промыть натрий-фосфатом.
- 5. Что необходимо выполнять одновременно с ремонтом маслоохладителя?**
- а) Нужно провести проверку маслосистемы и гидравлические испытания;
  - б) Необходимо проверить качество соединений, особенно сварные швы;
  - в) Одновременно проверить все соединения деталей маслосистемы, наличие КИПиА;
  - г) Необходимо разобрать, прочистить, проверить на плотность и подогнать задвижки, устранять дефекты всех узлов и деталей маслосистемы, проверить наличие КИПиА, утечки, нарушений тепловой изоляции.
- 6. Что необходимо выполнить в период ремонта главного и вспомогательных насосов?:**
- а) Осмотр рабочих колес, смазку, промывку горячим конденсатом;
  - б) Разобрать, осмотреть детали, измерить зазоры;
  - в) Разобрать, установить на ремонтную площадку все узлы и детали насосов; смазка, очистка горячим паром;
  - г) Ответы “а” и “в” – верны.
- 7. Что необходимо выполнить, когда полностью собрали масляную систему и окончательно закрыли картеры подшипников крышками?**
- а) Принимают в эксплуатацию, заливают чистое масло и выполняют пуск маслосистемы;
  - б) Прокачивают горячим конденсатом, закрывают воздушники, дренажи и заливают чистое масло;
  - в) Прокачивают три-натрий-фосфатом, промывают горячей водой, закрывают дренажи, воздушники, заливают чистое масло;
  - г) Заливают в масляный бак чистое масло и выполняют промывку всей масляной системы.
- 8. Назвать необходимые операции при очистке маслоохладителя:**
- а) очистка с масляной стороны горячим конденсатом, с водяной стороны три-натрий-фосфатом, обдувка конденсатом;
  - б) промывка масляной стороны горячим конденсатом, обдувка паром, с водяной стороны раствором HCl;
  - в) очистка маслоохладителя с масляной и с водяной стороны, опрессовка поверхности, продувка паром, омыв химическим раствором;
- 9. Перечислить, что нужно осмотреть до начала ремонта масляной системы и отметить для ремонта:**

- а) дефекты маслопроводов, неплотности, отсутствие тепловой изоляции, плотность масляной арматуры;
- б) дефекты всех элементов маслосистемы, отсутствие прокладок, течи, свищи, трещины, отсутствие арматуры;
- в) маслопроводы, их соединения, маслобак, масляной фильтр, свищи течи, трещины;

**10.** Какие работы выполняются в процессе вскрытия цилиндров турбин?

- а) Разборка паропроводов, КИП, вскрытие цилиндров, разборка фланцевого соединения;
- б) Разборка КИПиА, вскрытие клапанов, цилиндров, разборка фланцевого соединения;
- в) Снятие КИП, электропроводки, разборка и снятие трубопроводов;
- г) Снятие корпуса РК, снятие штока, обшивки, фланцевого соединения.

**Ключ к тесту**

№ вопроса	Правильный ответ
<b>Вариант 1</b>	
1	в)
2	б)
3	а)
4	в)
5	а)
6	в)
7	а)
8	в)
9	а)
10	в)
<b>Вариант 2</b>	
1	а)
2	г)
3	а)
4	б)
5	г)
6	б)
7	в)
8	г)
9	в)
10	а)
<b>Вариант 3</b>	
1	б)
2	в)
3	а)
4	в)
5	г)
6	б)
7	г)
8	в)
9	а)
10	в)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Промежуточный контроль

1. Что относится к поверхностям нагрева?

- а) Пароперегреватель
- б) Конденсатор
- в) Подшипник
- г) ВПУ

2. Основными видами повреждений сварных стыков выполненной ручной электродуговой и газовой сварки являются?

- а) Свищи
- б) Коррозия
- в) Разрыв
- г) Накипь

3. Прочность и плотность элементов поверхности нагрева проверяют каким методом?

- а) Гидравлическим испытанием
- б) Визуальным осмотром
- в) Физическим методом
- г) Химическим методом

4. Как можно понять что на поверхности нагрева есть отложения?

- а) Недогрев
- б) Перегрев
- в) Спад давления
- г) Вибрация

5. Сколько людей необходимо для работ внутри барабана?

- а) Не менее 2
- б) Не менее 10
- в) Хоть сколько
- г) Не менее 5

6. Теплоизоляция это-

- а) Элемент конструкции, уменьшающий процесс теплопередачи
- б) Деталь паровой турбины
- в) Элемент для быстрого охлаждения конденсата
- г) Элемент для передачи тепла

7. На что подразделяется ППР?

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

8. Капитальный ремонт – это:

- а) Полная ревизия всех узлов независимо от их технического состояния с установленной периодичностью; ремонт и замена деталей;
- б) Полная ревизия всей турбины, восстановление узлов, осмотр деталей и узлов, устранение дефектов;
- 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.

9. Сетевой график состоит:

- а) Работа, событие(факт)
- б) Выработка, работа
- в) Выработка, событие
- г) Событие

10. Что начинают делать, если на стенках барабана возникает коррозия:

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

11. Какие виды ремонта оборудования бывают:

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

12. Что такое «ремонтный цикл»:

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

13. Что такое сетевой график:

- а) График, на котором отображен технологический процесс и информация о ремонте
- б) График, в котором показаны все часы работы оборудования
- в) График, ремонта сетевого подогревателя
- г) График работы персонала

14. Минимальное количество работающих при выполнении сварочных работ в подземных сооружениях, закрытых сосудах, резервуарах, барабанах котлов:

- а) Не менее 3, один из них наблюдающий, находящийся вне резервуара (сооружения) у люка
- б) Не менее 3, 2 из них наблюдающие

- в) Один
- г) Не менее 2

15. В каких открытых распределительных устройствах запрещается использование переносных металлических лестниц:

- а) 220 кВ и ниже
- б) 330 кВ и выше
- в) 500 кВ и выше
- г) 1100 кВ и выше

16. Какая должна быть общая максимальная длина приставной лестницы:

- а) Не более 5 м
- б) Не более 50 м
- в) Не более 700 м
- г) Не более 100 м

17. Конструкторская документация это:

- а) Документ необходимый для разработки или изготовления изделия
- б) Документ для эксплуатации оборудования
- в) Документ для ремонта оборудования
- г) Документ для продажи оборудования

18. Какой водой должен быть заполнен перед растопкой барабанный котел?

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

19. Из чего состоит подогреватель низкого давления

- а) Из трубной системы и досок
- б) Из коллектора и патрубков
- в) Из бака демферного и кипятильника
- г) Из сопла и диффузора

20. Перед сжиганием что делают с твердым топливом

- а) Предварительно размалывают в мельницах
- б) Замораживают его
- в) Разбавляют с водой
- г) Нагревают

21. Какой процесс происходит в топочных устройствах

- а) Горение топлива
- б) нагревание воды
- в) конденсация пара

г) осушка пара

22.Какая должна быть температура на поверхности обмуровки котла при температуре окружающего воздуха 25гр. С?

- а) Не более 45гр. С
- б) Не более 48гр. С
- в) Не более 50гр. С
- г) Не более 55гр. С

23.Кто дает разрешение на пуск установки (энергблока) после ремонта (капитального, среднего)

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

24.Какая из приведенных формулировок является определением термина - "средний ремонт"

- а) Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса изделий с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния составных частей, выполняемых в объеме, установленном в нормативно-технической документации
- б) Ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей
- в) Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые
- г) Ремонт, постановка изделий на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативной документации (ГОСТ 18322-78)

25.Когда разрабатывается годовой план ремонта основного оборудования электростанции

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

26.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

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

- а) Время включения генератора в сеть

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

28. 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

29. Что не относится к нормативно-технической документации?

- а) Правила внутреннего распорядка станции
- б) Действующие в отрасли стандарты
- в) Технические условия на ремонт
- г) Руководства по ремонту, нормы, ПТЭ, методические указания

30. Чем продувают форсунки

- а) Паром
- б) Газом
- в) Водой
- г) Мазутом

31. Что происходит в газовой горелке

- а) Химическая реакция взаимодействия воздуха и газа
- б) Процесс нагревания воды
- в) Процесс нагревания пара
- г) Процесс теплоотдачи

32. Вид горелки, в которой воздух для сгорания газа подается в горелку принудительно вентилятором 100%

- а) Горелка с принудительной подачей воздуха
- б) Инжекционная горелка
- в) Комбинированные газомазутные горелки
- г) Диффузионная горелка

33. Диффузия это

- а) Процесс самопроизвольного проникновения одного вещества в другое.
- б) Процесс неправильного горения
- в) Процесс расширения пара
- г) Процесс дросселирования пара

34. Какую функцию выполняет трубная доска в ПНД, ПСВ

- а) Разделяет водяную камеру от паровой
- б) Является крепежом
- в) Функцию нагревательного элемента

г) Сжигание топлива

35. К каким работам с тяжелыми и вредными условиями труда разрешается привлекать лиц, не достигших 18-летнего возраста?

- а) Временным земляным работам
- б) Газоэлектросварочным
- в) Котлоочистным
- г) Верхолазным

36. Что используют при гидравлическом испытании оборудования котельных

- а) Воду
- б) Азот
- в) Инертный газ
- г) Не регламентируется

37. До начала работы в топке и газоходах необходимо

- а) Провентилировать и надежно защитить от проникновения газов и пыли
- б) Проверить инструменты
- в) Позвать начальника цеха
- г) Остановить турбину

38. Какое минимальное количество человек необходимо для выполнения ремонтных работ в барабане и газоходах

- а) 2 Один снаружи наблюдающий за ходом работы и передающий инструменты
- б) 1 работник
- в) Минимум 4
- г) Не более 3

39. Какова температура наружной поверхности обмуровки при ремонте котла

- а) Не превышает 45
- б) Не более 90
- в) Не регламентируется
- г) Не более 15

40. Какова температура воздуха в местах постоянного пребывания obs. персонала зимой

- а) Не ниже 12
- б) Не ниже 0
- в) Не ниже -20
- г) Не более 15

41. Какова температура воздуха в местах пребывания obs. персонала летом

- а) Не более 5 выше температуры наружного воздуха
- б) Не более 30
- в) Не более 25
- г) Не более 12

42. Каково максимально напряжение ламп используемых во время ремонта внутри барабана

- а) Не выше 12В
- б) Не выше 120В
- в) Не выше 240В
- г) Не выше напряжения выдаваемого станцией

43. Что применяют для тушения загоревшего электрооборудования

- а) Углекислотные или порошковые огнетушители
- б) Пенные огнетушители
- в) Самосрабатывающие огнетушители
- г) Воду

44. По какому документу производятся ремонтные работы в котельной

- а) По утвержденному графику ппр
- б) По ремонтному журналу
- в) По ремонтным ведомостям
- г) По дефектным ведомостям

45. Допуск это

- а) Разность между наибольшими и наименьшими предельными размерами
- б) Документ необходимый для работы на станции
- в) Отношение наибольшего и наименьшего предельного размера
- г) Сумма наибольшего и наименьшего предельного размера

46. Методы восстановления баббитовой заливки вкладышей подшипников скольжения

- а) Наплавка и перезаливка
- б) Наплавка и сварка
- в) Покраска и перезаливка
- г) Баббитовую заливку вкладышей не восстанавливают

47. Основной вид повреждения рабочих колес дымососов и мельничных вентиляторов

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

48. Зазор между кольцами и телами качения определяющий свободу взаимного перемещения колец относительно друг друга в радиальном направлении

- а) Радиальный зазор
- б) Радиусный зазор
- в) Осевой зазор
- г) Радиальный допуск