


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по ОД
 Николаев Н.А.
«28» 08 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 НАЛАДКА И ИСПЫТАНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
И СИСТЕМ ТЕПЛО- И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ**

по специальности 13.02.02 Теплотехника и теплотехническое оборудование

2023г.

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией ЭТД и ПМ

Протокол № 1

«28» 08 2023г.

Председатель ПЦК И.А.Горин, Радченко А.М.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплотехника и теплотехническое оборудование (по отраслям), утвержденного приказом Минпросвещения России от 25.08.2021 N 600 (ред. от 01.09.2022) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование"(Зарегистрировано в Минюсте России 30.09.2021 N 65209)

Организация-разработчик:

Йошкар-Олинский аграрный колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

Рецензенты:

В.И.Васильев, зам.директора по УПР, преподаватель высшей квалификационной категории Йошкар-Олинского аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

Л.В.Мурзанаева, заместитель директора по УМР Марийского аграрного колледжа ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

Ю.А.Горинов, начальник МУП «Йошкар-Олинская ТЭЦ-1»

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. АННОТАЦИЯ

Профессиональный модуль «Наладка и испытание теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения» является частью программы подготовки среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

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

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке в области теплоснабжения и теплотехнического оборудования при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования по профилю данной специальности.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения 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;
- проведения 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; подготовку к работе средств измерений и аппаратуры; работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ; 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.

В результате освоения ПМ.03 обучающийся должен обладать умениями и знаниями, которые формируют общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональный модуль ПМ.03 состоит из междисциплинарного курса - МДК.03.01. Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Выписка из учебного плана

Индекс	Распределение по семестрам				Максимальная учебная нагрузка студентов	Самостоятельная учебная нагрузка студента	Обязательные учебные занятия				
	Экзамены	Зачеты	Дифференцированный зачет	Курсовой проект			Факт	всего	в том числе		
								Теоретические	ПЗ	ЛЗ	консультация
МДК.03.01	8	-	-	-	158	24	114	60	54	2	
ПП.03	-	-	8	-	144	-	-	-	-	-	

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения программы профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности: **Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения**

2.1.1. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения
ПК 3.2.	Составлять отчётную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения.

2.1.2. Перечень общих компетенций

ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">• 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 рас-
--------------------------------	--

	<p>пределения тепловой энергии;</p> <ul style="list-style-type: none"> • обработки результатов испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; • проведения 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	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять: подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; подготовку к работе средств измерений и аппаратуры; работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ; 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

2.1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего – 320 часов

из них:

на освоение МДК 03.01 –158 час

на практики:

производственная практика – 144 часа

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Объём образовательной программы, час.	Объём профессионального модуля, час.						
			Обучение по МДК, в час.				Практики		Самостоятельная работа
			Всего, часов	в том числе			Учебная практика, часов	Производственная практика, часов	
				лабораторные занятия, часов	практические занятия, часов	в т.ч., курсовой проект (работа), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ПК 3.1, ПК 3.2 ОК 1. – ОК 9.	Раздел 1. Теплотехнические испытания котельных установок	158	114	54	60		-	144	24
	Производственная практика (по профилю специальности)	144							
	Промежуточная аттестация	18							
Всего:		320	114	-	60	-	-	144	24

3.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Теплотехнические испытания котельных установок		
МДК.03.01. Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения		231
Тема 1.1 Общие организационные положения	Содержание и виды деятельности 1. Общие организационные положения	2
Тема 1.2 Испытания при стационарных режимах	Содержание и виды деятельности 1. Классификация и общая характеристика испытаний 2. Программы испытаний 3. Организация и проведение подготовительных работ 4. Особенности испытаний, связанные с проверкой надежности работы водопарового тракта 5. Предварительные опыты 6. Определение оптимального положения факела и избытка воздуха 7. Определение оптимальной толщины топливной пыли 8. Определение технического минимума и максимальной кратковременной нагрузки котла 9. Испытания при режиме скользящего давления 10. Приемочные испытания	38 (26+12) 26

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов
	11	Особенности испытаний при сжигании топлива ухудшенного качества и смесей топлив	
	12	Испытания для составления энергетической характеристики котла	
	13	Особенности испытаний воздухо-подогревателей	
	Самостоятельная работа		12
	1	Реферат: Классификация производственных помещений. Общие сведения о средствах измерения.	
	2	Доклад: Определение технического минимума котла.	
	3	Реферат: Составление технических отчётов о проведённых пусконаладочных работах.	
	4	Работа с нормативными документами.	
Тема 1.3 Испытания котлов при нестационарных режимах	Содержание и виды деятельности		16(10+6)
	1.	Основные задачи испытаний. Испытания при режимах пуска и останова	4
	2.	Особенности определения потерь топлива и электроэнергии при пусках энергоблоков. Проверка режимов аварийных разгрузок энергоблоков до нагрузки собственных нужд или холостого хода	
	Практические занятия		6
	1.	ПЗ №1-2 «Определения потерь топлива и электроэнергии при пусках энергоблоков»	
	2	ПЗ №3 «Проверка режимов аварийных разгрузок энергоблоков до нагрузки собственных нужд или холостого хода»	
	Самостоятельная работа		6
	1	Доклад: Испытания для составления энергетической характеристики котла.	
Тема 1.4 Измерение температуры	Содержание и виды деятельности		39 (26+13)
	1.	Общие положения. Преобразователи термоэлектрические. Соединительные линии и термостатирование свободных концов преобразователей термоэлектрических. Пере-	10

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов
		ключатели для преобразователей термоэлектрических.	
	2.	Средства и методы измерения термоЭДС. Установка преобразователей термоэлектрических. Защита преобразователей термоэлектрических.	
	3.	Выбор точек измерений и определение поля температур в газоходах и воздухопроводах. Измерение температуры поверхностными преобразователями термоэлектрическими	
	4.	Обработка результатов измерений и оценка их точности. Проверка преобразователей термоэлектрических.	
	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.	
	Практические занятия		16
	1.	ПЗ №4 «Установка преобразователей термоэлектрических»	
	2.	ПЗ №5 «Выбор точек измерений и определение поля температур в газоходах и воздухопроводах»	
	3.	ПЗ №6 «Измерение температуры поверхностными преобразователями термоэлектрическими»	
	4.	ПЗ №7-8 «Обработка результатов измерений и оценка их точности»	
	5.	ПЗ №9 «Термопреобразователи сопротивления»	
	6.	ПЗ №10-11 «Определение изотермических полей в топке котла»	
	Самостоятельная работа		13
	1.	Доклад: Определение изотермических полей в топке котла.	
	2.	Реферат: Измерение температуры металла труб в зоне обогрева.	
	3.	Реферат: Измерение температуры металла труб в не обогреваемых поверхностях.	
	4.	Оформление отчётов по практическим занятиям и подготовка их к защите.	
Тема 1.5. Измерение давлений и разрежений	Содержание и виды деятельности		12(8+4)
	1.	Общие положения.	4

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов
	2.	Деформационные манометры. Барометры. Жидкостные манометрические СИ давления. Установка жидкостных тягонапорометров и микроманометров	
	Практические занятия		4
	1.	ПЗ №12-13 «Измерение давлений и разрежений»	
	Самостоятельная работа		4
	1	Конспект: Грузопоршневые манометры.	
	2	Оформление отчётов по практическим занятиям и подготовка к их защите.	
Тема 1.6 Измерение расхода	Содержание и виды деятельности		27(18+9)
	1.	Расходомеры переменного перепада с сужающими устройствами. Приемка и установка сужающих устройств.	8
	2	Расходомерные дифференциальные манометры. Установка дифференциальных манометров. Обработка результатов измерений расходомерами с сужающими устройствами	
	3	Специальные сужающие устройства. Тарировка сужающих устройств.	
	4	Напорные трубки. Установка напорных трубок. Определение поля скоростей в трубопроводе. Погрешность при определении расхода напорными трубками. Тахометрические расходомеры. Анемометры.	
	Практические занятия		10
	1	ПЗ №14 «Установка дифференциальных манометров»	
	2	ПЗ №15 «Установка и обработка результатов измерений расходомерами с сужающими устройствами»	
	3	ПЗ №16 «Тарировка сужающих устройств»	
	4	ПЗ №17 «Установка напорных трубок»	
	5	ПЗ №18 «Определение поля скоростей в трубопроводе»	
	Самостоятельная работа		9
	1	Доклад: Приёмочные испытания.	
	2	Доклад :Барометры и баровакуумметры.	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов
	3	Оформление отчётов по практическим занятиям и подготовка к их защите.	
Тема 1.7 Анализ газов	Содержание и виды деятельности		33(22+11)
	1.	Общее положение. Газовый анализ его роль при проведении испытаний. Выбор метода анализа и аппаратуры. Контроль газового анализа.	12
	2.	Волюметрические методы газового анализа. Газоанализаторы. Поглотительные растворы. Погрешности волюмометрических газоанализаторов и пути их уменьшения	
	3.	Хроматографические методы газового анализа. Разделительная колонка. Детекторы. Проба газа и введение ее в колонку. Погрешность измерения и критерии оценки хроматографической аппаратуры.	
	4.	Измерение концентрации оксидов азота в продуктах горения. Специальные измерения и отбор проб из топочных камер.	
	Практические занятия		10
	1	ПЗ №19 «Выбор метода анализа и аппаратуры»	
	2	ПЗ №20 «Погрешности волюмометрических газоанализаторов и пути их уменьшения»	
	3	ПЗ №21-22 «Погрешность измерения и критерии оценки хроматографической аппаратуры»	
	4	ПЗ №23 «Измерение концентрации оксидов азота в продуктах горения»	
	Самостоятельная работа		11
	1	Доклад: Отбор проб угля и горючих сланцев.	
	2	Доклад: Отбор проб топливной пыли и летучей золы..	
	3	Оформление отчётов по практическим занятиям и подготовка к их защите.	
Тема 1.8. Автоматизация процессов наладки и испытаний теплотехнического оборудования.	Содержание и виды деятельности		38(24+14)
	1	Основные понятия и определения теории автоматического регулирования.	14
	2	Объекты систем автоматического регулирования, их характеристики и свойства.	
	3	Конструкции автоматические регуляторы. Типовые законы регулирования. Аппарату-	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов
		ра управления и регулирования, программно – технические комплексы.	
	4	Устойчивость работы автоматической системы регулирования и качество процессов регулирования.	
	5	Функциональные схемы автоматизации теплоэнергетических установок.	
	6	Автоматизация водогрейных котлов. Контроль температуры горячей воды, количества сжигаемого топлива и расхода воздуха.	
	7	Автоматизация паровых котлов.	
	Практические занятия		
	1	ПЗ № 24 Обработка кривой разгона астатического и статических объектов.	10
	2.	ПЗ № 25. Определение оптимальных параметров настройки регуляторов для астатического и статических объектов.	
	3.	ПЗ № 26. Изучение устройства регулирующих органов: клапанов, заслонок, шиберов и направляющих аппаратов. Расчёт и выбор регулирующего клапана.	
	4.	Пр. работа № 27. Изучение системы автоматического регулирования паровых и водогрейных котлов	
	5.	Пр. работа № 28. Изучение схем технологической сигнализации и автоматической защиты котлов	
	Самостоятельная работа		14
	1.	Современные датчики технологических параметров с унифицированным выходным сигналом и цифровым интерфейсом	
	2.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами - АСУТП	
	3.	Состав конструкторской документации по автоматизации теплоэнергетических установок	
	4.	Графическое оформление функциональных схем автоматизации	
	5.	Автоматизация систем отопления, горячего водоснабжения и систем кондиционирования воздуха.	
	6.	Оформление отчётов по практическим занятиям и подготовка к их защите.	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	
Тема 19. Обработка материалов испытаний	Содержание и виды деятельности	26(18+8)	
	1. Подготовка материалов испытаний к обработке. Составление характеристик опытов. Обработка данных анализаторов топлива.	10	
	2. Тепловой баланс котла.		
	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.		
	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.		
	Практические занятия		8
	1 ПЗ №29 «Специальные измерения»		
	2. ПЗ №30 «Определение тепловых потоков в топке»		
	3. ПЗ №31. «Обработка данных анализаторов топлива»		
	4. ПЗ № 32. «Определение коэффициента избытка воздуха»		
	Самостоятельная работа		8
	1. Доклад: Упрощённый метод расчётов при составлении теплового баланса котла.		
	2. Доклад: Стандартный метод составления теплового баланса котла.		
	3. Ознакомление с нормативными документами по испытаниям.		
	4. Задачи испытаний и их организация.		
5. Оформление отчётов по практическим занятиям и подготовка к их защите.			
Производственная практика по профилю специальности Виды работ: Анализ газов. Обработка материалов испытаний		144	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Измерение расхода. Измерение температуры Измерение давлений и разрежений Испытания котлов при нестационарных режимах Испытания при стационарных режимах		
	Промежуточная аттестация	18
	Всего	320

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

Лаборатория эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования

Лаборатория эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования

(учебный корпус 1, 121)

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиатура, мышь - 15 шт.

Программное обеспечение: MS Access 2013, MS Project 2013, MS Visio 2013, AnyLogic 7 University, STATISTICA 6, MS Visual Studio 2013, Powersim Studio 9, комплект по для решения основных пользовательских задач; справочная правовая система "консультант плюс".

Средства обучения: аппарат для резки мультиплаз- 3500; источник режг излуч; сварочный аппарат brima mars 205; сварочный аппарат telwin digital modular 230; сварочный аппарат торус 255; стрyhho-образ.устаh.

Кабинет эксплуатации, наладки и испытания теплотехнического оборудования (учебный корпус 1, каб.125)

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: компьютер Apple eMac 800 MHz/128mb/40Gb – 1 шт.; компьютер Apple eMac 800 MINZ/128 mb - 2 шт.; компьютер (сист.бл., клав, мышь опт, монит22" View Sonic TFT VA2216W-4) – 1 шт.; принтер Canon LBP 1120 – 1 шт.; проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 – 1 шт.; сканер Epson 2400 – 1 шт.

Программное обеспечение: Microsoft Access; Microsoft Project Professional; Microsoft Visio Professional; Microsoft Visual Studio Enterprise; Microsoft Windows Enterprise; Dr.Web.

Средства обучения: дискретный ввод (счетчики) 8 каналов; дискретный выход с шим 8 каналов; комплект мебели для учебного процесса на 90 посадочных мест; модуль аналогового ввода 16разрядный 16каналов, 2 шт.; модуль аналогового ввода 16разрядный 8каналов; сенсорный управляющий экран трс-2006; система автоматизации реального времени.

Лаборатория энергоснабжения (учебный корпус 1, каб.125а)

Комплект мебели для учебного процесса.

Средства обучения: брошюровщик fellowes star fs-56305; стенд исследов."искуств.атмосфера"; трансформатор 100квт;

Лаборатория электрических сетей (учебный корпус 2, каб.219)

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование: персональный компьютер 3 safe ray s333; ПК icl ray s902.1, клавиат.,мышь.монитор viewsonic 22" va2232w-led; систем.блок p-athlon64 x2 6000/1024*2мб/320 gb/клавиатура+мышь+коврик; системный блок а 3200/512 mb/80gb/dvd/+rw; стехд усэт-1м, 6 шт.;

Программное обеспечение: Microsoft Access; Microsoft Project Professional; Microsoft Visio Professional; Microsoft Visual Studio Enterprise; Microsoft Windows Enterprise; Dr.Web.

Средства обучения: доска аудиторная 1500*1000; монитор lcd view sonic; наховольтметр; стеллаж металлический для электрооборудования; стенд "основы электроники"; стенд лаб. "электротехника"; стол лаб. 5400*1700*600; установка фпк 02.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Основная и дополнительная литература

№№ п/п	Список используемой литературы (<i>печатные издания, электронные издания за последние 5 лет</i>)	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2021. — 271 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015611-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1220172 – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
2.	Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022.	Электронный ресурс

	— 367 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-612-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1693878 – Режим доступа: по подписке.	
5.	Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-599-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1013429 – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
	Учебники, учебные пособия	

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Изучение профессионального модуля реализуется в 7 и 8 семестрах.

Формы промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу экзамен.

Форма аттестации по производственной практике – дифференцированный зачет. Документы: отчет и документы о прохождении практики, заверенные работодателем.

Форма итоговой аттестации – экзамен квалификационный. Экзамен квалификационный принимают преподаватели междисциплинарного курса ПМ 03 и работодатель. К квалификационному экзамену допускаются студенты, сдавшие МДК 03.01 и дифференцированный зачет по производственной практике.

При изучении разделов модуля обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю преподаваемого модуля и специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Дипломированные специалисты, имеющие высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля и специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года или мастер производственного обучения: наличие 3–6 квалификационного разряда.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
Раздел 1. Теплотехнические испытания котельных установок		
ПК 3.1. Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	<ul style="list-style-type: none"> • регулярность ввода в действие новых технологий; • своевременная наладке 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 	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практических работ; - тестирования; <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <p>Дифференцированный зачет по производственной практике</p> <p>Экзамен по МДК 03.01</p> <p>Экзамен квалификационный по профессиональному модулю.</p>
ПК 3.2. Составлять отчётную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения.	<ul style="list-style-type: none"> • точность и скрупулёзность составления отчётной 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; 	

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.

Код и наименование общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Демонстрация интереса к будущей профессии.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения Оценка эффективности и качества выполнения	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Применение ПК и компьютерных программ в области ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами п/о в ходе обучения.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Самоанализ и коррекция результатов собственной работы.	

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Непрерывный поиск новых технологий в области ремонта теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Шкала оценивания:

Результаты сдачи зачёта оцениваются по шкале «зачтено» или «не зачтено».

Результаты сдачи дифференцированного зачета и экзамена/ квалификационного экзамена оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК

«_____» _____ 20____ г. (протокол № _____).

Председатель ПЦК _____ / _____ /