



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по УР

_____ А.В.Леонтьев

«_____» _____ 20_21_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ 01. ОБСЛУЖИВАНИЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЯХ**

Направление подготовки 13.02.01 «Тепловые электрические станции»

г. Казань, 2021

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ТЭС	Доцент, к.т.н	Низамова А.Ш.

Согласование	Наименование подразделения	
Одобрена	ТЭС	Зав.каф., д.х.н, профессор Чичирова Н.Д.
Согласована	Учебно-методическое управление	Начальник, к.т.н., доцент Аблясова А.Г.

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 01 «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях» является **обязательной и вариативной** частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **13.02.01 Тепловые электрические станции** (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства.

ПК 1.2. Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию.

ПК 1.3. Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе.

ПК 1.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы СПО: Профессиональный модуль

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими общими и профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- чтения технологической и полной схем котельного цеха;
- управления работой котла в соответствии с заданной нагрузкой;
- пуска котла в работу;
- останова котла;
- выполнения переключений в тепловых схемах;
- составления и заполнения оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования;
- отработки навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках;
- приема, разгрузки, и предварительной подготовки топлива к сжиганию;
- регистрации показаний контрольно-измерительных приборов;
- переключения с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы;
- составления типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла;

уметь:

- производить тепловой расчет и выбор паровых котлов;

-выбирать типы, марки насосов и вентиляторов согласно нормам технологического проектирования;

-выбирать оптимальный режим работы котла в соответствии с заданным графиком нагрузки;

-выбирать схему и метод опробования и опрессовки обслуживаемого оборудования;

- применять режимные карты и анализировать работу котла по режимной карте;

- определять правильность действия персонала при возникновении неполадок в работе котла и вспомогательного оборудования;

- определять эффективность использования топлива;

-анализировать влияние характеристик топлива на надежность работы котельной установки;

-выбирать оборудование топливоподачи и пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства;

- пользоваться ключами щитов управления;

- контролировать показания средств измерения;

- определять причины возникновения неполадок;

- определять последовательность и объем работ при проведении режимных видов испытаний;

-проводить анализ основных термодинамических процессов; изображать газовые циклы в диаграммах; использовать таблицы и диаграммы для решения задач для идеальных и реальных газов; производить расчеты истечения газов и паров;

- определять физические величины жидкостей и газов по расчетным формулам и справочным таблицам;

-выбирать тип гидравлических машин в зависимости от назначения и условий работы;

- анализировать уравнение Бернулли для потока реальной жидкости, выполнять построение напорной и пьезометрической линий для трубопроводов;

знать:

- устройство, принцип работы и технические характеристики котлов;

- компоновку и конструкции паровых и водогрейных котлов;

- схемы водопарового, газоздушного тракта котлов;

- водные режимы барабанных и прямоточных котлов;

- условия образования и способы предотвращения отложений на поверхностях нагрева;

- способы консервации котлов;

- систему золошлакоудаления;

- способы очистки сточных вод котельного цеха;

- назначение, типы, принципиальное устройство, работу насосов и вентиляторов котельного цеха;

- эксплуатационные показатели оборудования котельного цеха;

- требования правил технической эксплуатации, правил техники безопасности при обслуживании котельных установок;

- структуру и порядок оформления технической документации;

- классификацию и характеристику энергетического топлива;

- стадии горения, полное и неполное сгорание топлива;
- технологическую схему топливоподачи, мазутного и газового хозяйства;
- схемы приготовления твердого топлива;
- структуру топливного хозяйства газомазутных ТЭС и котельных;
- функциональные схемы регулирования барабанных и прямоточных котлов, вспомогательного оборудования;
- схемы автоматических защит основного и вспомогательного котельного оборудования;
- компоновку щитов контроля и пультов управления котельной установкой;
- допустимые отклонения рабочих параметров котлоагрегатов и вспомогательного оборудования;
- влияние режимных факторов и характеристик топлива на работу котла;
- задачи и виды испытаний котельного оборудования;
- основы организации, проведения теплотехнических испытаний котлов и вспомогательного оборудования;
- основные параметры состояния рабочего тела;
- сущность законов термодинамики, их математическое выражение; уравнения основных термодинамических процессов; понятия об энтальпии и энтропии, их физический смысл; P - V и T - S диаграммы для основных термодинамических процессов;
- уравнение состояния реальных газов; свойства и параметры состояния водяного пара, процесс парообразования и его изображение в PV , TS и hS - диаграммах; характеристики влажного насыщенного, сухого и перегретого пара;
- основные способы передачи теплоты;
- физические свойства жидкостей, классификацию гидравлических сопротивлений, режимы течения жидкости, число Рейнольдса, свойства гидростатического давления в точке;
- основное уравнение гидростатики; классификацию трубопроводов, методику расчета простого и сложного трубопровода, определение «гидравлический удар», гидравлические характеристики трубопроводной сети и трубопровода, кавитацию в трубопроводах и меры борьбы с ней;
- виды и методы измерений, основные метрологические понятия;
- классификацию, конструкцию, принцип действия приборов для измерения теплофизических параметров;
- понятия «объект регулирования», «автоматический регулятор», «регулируемый параметр»; виды управляющих и возмущающих воздействий; переходные процессы в автоматических системах регулирования (АСР), устойчивость АСР; определение параметров настройки регулятора по кривой разгона объекта; классификацию регуляторов и их характеристики.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 850 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка – 568 часа;

самостоятельная работа – 20 часов;

учебная практика – 36 часов;

производственной практики – 144 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях», в том числе профессиональными (ПК), общими (ОК) компетенциями и результатами воспитания (ЛР):

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливоподачи и мазутного хозяйства
ПК 1.2	Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию
ПК 1.3	Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе
ПК 1.4	Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и 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 ПД
ЛР4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности
ЛР14	Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
ЛР15	Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.

3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	В том числе практическая подготовка	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
				Всего, часов	работы и практические занятия,	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1-1.4	МДК 01.01. Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях	322	166	310	126	40	12	-	-	-
ПК 1.1, ПК 1.3	МДК 01.02 Основы теплотехники и гидравлики	264	138	256	106	-	8	-	-	-
ПК 1.1-1.4	Учебная практика, часов	108	108						108	-
ПК 1.1-1.4	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144	144							144
	Экзамен по модулю	12	12	12						
	Всего:	850	568	578	132	40	20		108	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенции, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
МДК 01. 02 Основы теплотехники и гидравлики	МДК. 01.02 Основы теплотехники и гидравлики	322		

Тема 1. Теоретические основы теплотехники	Содержание		60		ПК1.1.,ПК1.3. ОК1,ОК2, ОК5,ОК8	
	1	Тепловая и механическая энергия. Превращение теплоты в работу. Термодинамическая система и внешняя среда. Рабочее тело. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы.				2
	2	Основные термодинамические параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния идеального газа. Газовая постоянная. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Газовая смесь идеальных газов. Закон Дальтона.				2
	3	Теплоемкость. Массовая, объем-				2
	4	Законы термодинамики. Основные термодинамические процессы изменения состояния идеального газа. Зависимость между параметрами состояния газа. Их изображение в $p-v$ - диаграмме. Работа, изменение внутренней энергии и количества теплоты. Политропный процесс. Круговые процессы или циклы. Термический КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы и циклы. Идеальный цикл Карно. Второй закон термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Ts - диаграмма.				3
	5	Свойства реальных газов. Водяной пар как реальный газ. $p-v$ -, $h-s$ -, Ts - диаграммы для воды и водяного пара. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара.				3
	6	Термодинамические процессы изменения состояния водяного пара. Изображение процессов в $p-v$ -, $h-s$ -, Ts -диаграммах. Цикл Карно и Ренкина. Цикл паротурбинной установки с промежуточным перегревом пара. Влияние параметров на КПД цикла с ПТУ.				3
	7	Истечение газов и паров. Практическое применение истечения. Дросселирование газов и паров. Изображение процессов дросселирования в $h-s$ - диаграмме.				3
	8	Общие понятия о теплообмене. Процесс передачи теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением. Понятие о теплопередаче. Процесс передачи теплоты тепло-				2

	<p>проводностью в плоской однослойной стенке. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Тепловая проводимость и термическое сопротивление. Процесс теплопроводности в многослойной плоской стенке. Передача теплоты теплопроводностью через однослойную и многослойную цилиндрические стенки. Понятие эквивалентного коэффициента теплопроводности.</p>			
9	<p>Основные положения конвективного теплообмена. Теплоотдача между плоской стенкой и жидкостью. Закон Ньютона-Рихмана.</p>		3	
10	<p>Характер движения жидкости вдоль вертикальной стенки, вблизи горизонтальных труб и пластин. Распределение температур и скоростей в пограничном слое. Теплоотдача при течении жидкости в трубе. Коэффициент теплоотдачи. Эквивалентный диаметр. Теплоотдача при поперечном обтекании труб. Режим движения жидкости в пограничном слое при поперечном обтекании труб. Пучки труб. Изменение теплоотдачи по рядам труб в пучках.</p> <p>Теплопередача. Теплопередача через однослойную плоскую и цилиндрическую стенки. Теплопередача через многослойную стенку. Коэффициент теплопередачи. Термическое сопротивление теплопередачи.</p> <p>Условия возникновения кипения. Зависимость теплоотдачи от паросодержания жидкости. Условия возникновения конденсации. Коэффициент теплоотдачи при конденсации.</p>		3	
11	<p>Основные понятия и законы теплового излучения. Различные случаи теплообмена излучением. Приведенный коэффициент излучения. Лучистый теплообмен. Сложный теплообмен. Принцип теплообмена в паровых котлах тепловых электрических станций.</p>		3	
Лабораторные работы		24		
1	<p>Определение теплоёмкости воздуха</p>		3	
2	<p>Исследование теплопроводности материалов (4)</p>		3	
				ПК1.1, ПК1.3.

3	Исследование теплоотдачи при естественной конвекции воздуха (около горизонтального цилиндра; около вертикального цилиндра) (Исследование теплопередачи при вынужденном движении воздуха в трубе). (4)		3	ОК1, ОК2, ОК3 ОК4, ОК5, ОК6, ОК7 ЛР13, ЛР14
4	Определение коэффициента излучения электропроводящих материалов калориметрическим методом (4)		3	
5	Определение передаваемой тепловой мощности воздушно-водяного теплообменника с принудительным охлаждением. (4)		3	
6	Определение передаваемой тепловой мощности кожухотрубчатого теплообменника при прямотоке и противотоке (4)		3	
Практические занятия		44		ПК1.1, ПК1.3. ОК1, ОК2, ОК3 ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ЛР4, ЛР13, ЛР14, ЛР15
1	Аналитическое исследование		2	
2	Определение параметров воды и		3	
3	Аналитическое исследование процессов изменения состояния водяного пара с использованием h-s диаграммы воды и водяного пара (4)		3	
4	Определение количества теплоты, работы, изменения внутренней		3	
5	Определение термического КПД цикла Ренкина (4)		3	
6	Определение термического КПД цикла паротурбинной установки с промежуточным перегревом пара (4)		3	
7	Расчёт истечения газов и паров по h-s диаграмме воды и водяного пара (2)		3	
8	Выполнение расчёта процессов дросселирования водяного пара(2)		3	
9	Определение коэффициента теплоотдачи при движении жидкости (2)		3	
10	Расчет теплообмена при конденсации водяного пара.(2)		3	
11	Расчет теплообмена при кипении жидкости.(2)		3	
12	Расчет теплообменного аппарата.(2)		3	
13	Семинар на тему: Исторический обзор развития «Термодинамики» (доклады и рефераты) (2)		3	
14	Семинар на тему: Водяной пар как		3	

	4	рабочее тело на ТЭС. (углубление и закрепление знаний по теме «Водяной пар») (2)			
	1 5	Семинар на тему: Теплообмен в отопительных приборах(применение теории теплообмена на практике) (2)		3	
	1 6	Семинар на тему: Закрепление теоретических основ термодинамики. (тестирование и решение кроссвордов) (2)		3	
Тема 2. Основы гидравлики и гидравлические машины	Содержание Тема 2.1 Основы гидравлики		42		ПК1.1, ПК1.3.ОК1, ОК2, ОК5, ОК8
	1	Физические свойства жидкостей и		2	
	2	Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Атмосферное, абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давление. Напоры. Закон Паскаля. Силы гидростатического давления.		2	
	3	Гидродинамика. Поток и элементарная струйка. Расход жидкости. Гидравлические характеристики потока жидкости. Скорость потока жидкости. Движение потока жидкости. Основное уравнение гидродинамики. Уравнение неразрывности потока жидкости. Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости.		3	
	4	Классификация гидравлических сопротивлений. Два режима течения жидкости: ламинарное и турбулентное. Число Рейнольдса. Турбулентное движение, ядро и ламинарный слой при турбулентном движении. Шероховатость стенок трубопровода. Способы определения коэффициента гидравлического трения при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости, номограмма Мурина и эмпирические формулы для его расчёта. Виды местных сопротивлений и их физическая сущность. Сложение потерь напора. Измерение расхода движущейся жидкости.		3	
	5	Истечение жидкости через отверстия и насадки. Воздействие струи на преграду, реактивное действие струи. Расчёт коэффициентов расхода и сжатия струи. Движение жидкости по трубопро-		3	

	водам и каналам. Гидравлические характеристики трубопроводной сети и трубопровода. Гидравлический удар. Кавитация в трубопроводах.		
	Тема 2.2 Гидравлические машины		
6	Общие сведения о гидравлических машинах. Классификация, типы, характеристики гидравлических машин, термины и определения. Динамические и объёмные машины. Основные характеристики гидравлических машин. Области применения гидравлических машин. Выбор типа гидравлических машин в зависимости от назначения и условий работы.	2	ПК1.1, ПК1.3.ОК1, ОК2, ОК5, ОК8
7	Поршневые гидравлические машины. Конструкция, основные характеристики и принцип действия поршневых гидравлических машин. Подача, мощность и КПД поршневых машин.	2	
8	Центробежные гидравлические насосы. Классификация, типы, конструктивные особенности, принцип действия центробежных гидравлических насосов. Треугольники скоростей. Уравнение Эйлера. Действительный напор. Безразмерные и действительные характеристики центробежных гидравлических насосов.	2	
9	Универсальная характеристика насоса. Законы пропорциональности. Коэффициент быстроходности. Кавитация в центробежных гидравлических насосах. Допустимая высота всасывания. Осевое давление в центробежных гидравлических насосах. Способы регулирования центробежных гидравлических насосов. Работа насоса в гидравлической сети, определение рабочей точки насоса. Параллельная и последовательная работа насосов на общий трубопровод, построение суммарных характеристик.	2	
10	Гидравлические насосы специального назначения. Основные характеристики, регулирование, принцип действия бустерных, конден-	2	

		сатных, сетевых насосов. Принцип работы и применение струйных насосов.			
		Лабораторные работы			
	1	Определение физических свойств жидкостей.(2)	22	3	ПК1.1,ПК1.3. ОК1, ОК2,ОК3 ОК4, ОК5, ОК6, ОК7,ЛР4, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	2	Определение гидростатического давления. (2)		3	
	3	Снятие напорной и пьезометриче-		3	
	4	Определение режима течения		3	
	5	Экспериментальное определение		3	
	6	Экспериментальное определение		3	
	7	Испытание центробежного насоса		3	
	8	Построение характеристики цен-		3	
		Практические занятия			
	1	Решение задач с применением основных законов гидростатики и гидродинамики. (2)	4	3	ПК1.1.,ПК1.3. ОК1,ОК2, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8,ЛР4 ЛР13,ЛР14
	2	Построение суммарных характеристик при последовательном и параллельном соединении центробежных насосов. (2)		3	
Тема 3. Основные методы и средства измерения, применяемые для контроля технологического процесса котельного оборудования.		Содержание			
	1	Основы теории измерений. Виды и методы измерений. Средства измерений и их классификация. Основные метрологические понятия. Погрешности измерений и их оценка.	38	2	ПК1.1.,ПК1.3. ОК1,ОК2, ОК5,ОК8
	2	Измерение температуры. Классификация приборов. Термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры, преобразователи. Типы градуировки. Вторичные приборы. Термопреобразователи сопротивления, их свойства и принцип действия. Пирометры излучения.		2	
	3	Измерение давления. Жидкостные приборы. Деформационные манометры. Пьезоэлектрические манометры. Дифференциальные манометры. Вторичные приборы. Напоромеры, тягомеры, вакуумметры.		2	
	4	Измерение расхода, количества, уровня. Приборы для измерения пьезометрического и скоростного напоров. Измерение расхода движущейся жидкости и сыпучих тел. Уровнемеры. Указатели уровня.		2	

	5	Измерение состава газов, воды, пара. Контроль выбросов. Точки контроля уходящих газов. Отбор проб пыли и газов. Газоанализаторы. Приборы для определения качества воды, пара, конденсата. Методы определения качества воды и пара. Классификация приборов, их принцип действия. Водо- и пароотборные устройства.		3	
	6	Дифференцированный зачет	2		
	Лабораторные работы		38		
	1	Настройка потенциометра ПП-63. Установление рабочего тока-2ч		3	ПК1.1,ПК1.3. ОК1, ОК2,ОК3 ОК4, ОК5, ОК6, ОК7,ЛР4, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	2	Поверка термоэлектрического преобразователя. 4ч		3	
	3	Анализ изменений показаний биметаллического термометра со временем-4ч		3	
	4	Экспериментальное определение зависимости изменения сопротивления материала датчика от температуры -4ч		3	
	5	Построение графической зависимости ЭДС термопары от температуры -4ч		3	
	6	Построение динамической характеристики термопреобразователя сопротивления в ручном и автоматическом режимах измерений -4ч		3	
	7	Поверка трубчато-пружинного манометра-4ч		3	
	8	Построение градуировочной характеристики нестандартного расходомера переменного перепада давления -4ч		3	
	9	Измерение давления газа. Построение графика зависимости показаний дифференциального манометра от расхода воздуха-4ч		3	
	10	Объемный метод измерения расхода воды		3	
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Работа с конструкторской документацией, подготовка докладов и выступлений на семинарах. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			137		ПК1.1, ПК1.3 ОК1-ОК8 ЛР4,ЛР13, ЛР14,ЛР15
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Доклад на тему «Вклад великих ученых в развитие					

<p>термодинамики. (Гей-Люссака, Бойля- Мариотта, Менделеева)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Сообщение на тему «Основные средства измерения температуры и давления». 3. Доклад на тему «Жизнь великого ученого –Сади Карно». 4. Составить кроссворд на тему «Основные понятия и определения в термодинамике» 5. Составить кроссворд на тему «Водяной пар» 6. Доклад на тему «История развития тепловых машин» 7. Составить кроссворд на тему «Теплообмен» 8. Составить кроссворд на тему «Тепловое излучение» 9. Проработка конспектов на заданные темы 10. Оформление отчетов и подготовка к сдаче лабораторных и практических работ по теме 1. 11. Выполнить доклад на тему "Основоположники развития "Гидравлики" 12. Выполнить реферат на тему «Приборы для измерения давления и температуры». 13. Составить сводную таблицу по теме «Виды и определение потерь напора жидкости» 14. Доклад на тему "История развития гидравлических машин " 15. Составить кроссворд на тему «Термины и определения гидравлических машин» 16. Составить сводную таблицу «Классификация гидравлических машин» 17. Подготовить доклад на тему «Применение гидравлических машин» 18. Оформление отчетов и подготовка к сдаче лабораторных и практических работ по теме 2. 19. Выполнить иллюстрированный доклад на тему: «Теплотехнические средства измерения» 20. Выполнить реферат на тему: «Датчики давления» 21. Составить кроссворд на тему: «Средства измерения в теплотехнике» 22. Составить сводную таблицу на тему: «Приборы для теплотехнических измерений 23. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ по теме 3. 			
<p>МДК 01.01. Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях</p>		264	
<p>Раздел 1. Применение паровых котлов и вспомогательного оборудования</p>		180	

Тема 1.1. Энергетическое топливо и процесс его сжигания	Содержание		12	
	1	Классификация энергетического топлива и его технические характеристики. Разновидность энергетического топлива, используемого в котельных установках	2	ПК1.1-ПК1.3 ОК1,ОК2,ОК4 ОК5,ОК8, ЛР10, ЛР14, ЛР15
	2	Виды и состав топлива. Удельная теплота сгорания топлива, условное топливо. Технические характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив.	2	
	3	Основы теории горения органического топлива. Химическая реакция горения.	2	
	4	Теоретически необходимое количество воздуха для горения 1кг или 1м ³ топлива. Коэффициент избытка воздуха в	2	
	5	Эффективность использования топлива. Баланс теплоты в паровом котле. Общее уравнение баланса теплоты.	2	
	6	Коэффициент полезного действия котла брутто по прямому пределению прямому и обратному балансу теплоты котла. Собственные	2	
	Практические занятия		18	
	1	Расчет характеристик энергетических топлив (2)	3	ПК1.1-ПК1.3 ОК1,ОК2,ОК4 ОК5,ОК6,ОК7 ОК8, ЛР4,ЛР13 ЛР14, ЛР15
	2	Определение теплоты сгорания топлива по его элементному составу (2)	3	
	3	Расчет и составление таблицы объемов воздуха и продуктов сгорания на участках газового тракта парового котла (4)	3	
	4	Расчет и составление таблицы энтальпий продуктов сгорания. (4)	3	
	5	Построение Н-Т диаграммы продук-	3	
6	Определение тепловых потерь для заданного типа котла. (2)	3		
7	Определение КПД брутто парового котла и часового расхода топлива.(2)	3		
Тема 1.2. Теплоэнергетические процессы в паровом котле и его принципиальное устройство.	Содержание		34	
	1	Компоновка и конструкция паровых котлов. Классификация, виды и типы современных паровых котлов. Виды компоновок, достоинства и недостатки. Влияние единичной мощности, параметров пара, режима работы на конструкцию парового котла. Котлы с надувом, особенности конструкции и преимущества.	2	ПК1.1-ПК1.3 ОК1,ОК2,ОК4 ОК5,ОК8, ЛР10 ЛР14, ЛР15
	2	Водогрейные котлы. Перспективные конструкции паровых котлов. Общий обзор конструкций паровых котлов ве-	2	

	дущих зарубежных котлостроительных фирм.		
3	Топочные устройства. Классификация и технические характеристики топочных устройств. Факельное сжигание топлива. Аэродинамика котельных топок. Необходимый объем и высота топки. Конструкция топок.	2	
4	Вихревые топки. Конструкция вихревых топок. Область применения, сравнительные характеристики факельных и вихревых топок при сжигании твердого топлива.	2	
5	Конструкция газо-мазутных топок.	2	
6	Типы и конструкции пылеугольных горелок, размещение горелок.	2	
7	Мазутные форсунки и газовые горелки, комбинированные газо-мазутные горелки.	2	
8	Парообразующие поверхности парового котла. Типы трубных экранов. Радиационные и конвективные парообразующие поверхности нагрева. Компонировка и конструкция парообразующих поверхностей. Условия работы парообразующих поверхностей нагрева.	2	
10	Барaban котла. Конструкция. Внутрибарабанные сепарационные устройства. Устройства для промывки пара. Назначение непрерывной и периодической продувки ПК. Ступенчатое испарение.	2	
11	Пароперегреватели. Конструкция радиационных, полурadiационных и конвективных пароперегревателей.	3	
12	Промежуточные пароперегреватели. Схемы компоновок пароперегревателей в котлах различных типов. Факторы, влияющие на температуру перегрева пара.	3	
13	Низкотемпературные поверхности нагрева. Факторы, влияющие на компоновку низкотемпературных поверхностей нагрева. Типы экономайзеров и их конструкция.	3	
14	Типы воздухоподогревателей. Принцип работы и устройство. Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева.	2	
15	Каркас, обмуровка и гарнитура ПК. Назначение и требования, предъявляемые к каркасам ПК. Типы корпусов ПК	2	
16	Материалы и растворы, используемые при монтаже ПК. Устройство накаркасной и нетрубной обмуровки	3	

	Практические занятия	34		
	1	Определение геометрических характеристик топочной камеры и построение эскиза топочной камеры. (2)	3	
	2	Решение задач по определению геометрических характеристик топочной камеры.(2)	3	ПК1.1-ПК1.3 OK1, OK2,OK4
	3	Определение конструкций пылеугольных горелочных устройств по чертежам. (2)	3	OK5,OK6,OK7 OK8, ЛР4,ЛР13, ЛР14, ЛР15
	4	Определение конструкции мазутных форсунок и газовых горелок по чертежам (2)	3	
	5	Определение конструкции барабана и способов получения чистого пара.(2)	3	
	6	Определение конструкций внутрибарабанных и выносных циклонов.(2)	3	
	7	Выбор компоновок и конструкций пароперегревателей современных паровых котлов.(4)	3	
	8	Применение устройств регулирования температуры перегретого пара. (2)	3	
	9	Определение конструкции экономайзеров по чертежам (2)	3	
	10	Определение конструкции воздухоподогревателей по чертежам (2)	3	
	11	Тепловой расчет конвективно-	3	
	12	Определения типа и конструкции об-	3	
	13	Применение различных методов наружной и внутренней очистки по-	3	
Тема 1. 3.	Содержание	30		
Вспомогательное оборудование парового котла	1	Водопаровой тракт паровых котлов и котельной установки.	3	
	2	Питательные насосные агрегаты, типы и параметры питательных насосов. Особенности конструкций и приводы питательных насосов. Чтение технологической схемы производства пара		ПК1.1-ПК1.3 OK1,OK2,OK4
	3	Газовоздушный тракт котельных установок. Схема газовоздушного тракта котельной установки, его конструктивные элементы, их назначение. Аэродинамическое сопротивление газовоздушного тракта. Уравновешенная тяга и наддув.	2	OK5,OK8, ЛР10, ЛР14, ЛР15
	4	Конструкция и характеристики тягодутьевых машин. Требования к тягодутьевым машинам.	2	
	5	Очистка дымовых газов от золы. Типы, конструкция, принцип работы золоуловителей. Мероприятия по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу.	2	

6	Топливоподача и приготовление твердого топлива. Схема топливоподачи и ее оборудование. Комплекс приеморазгрузочных устройств. Топливные склады.		2	
7	Технологическая схема производственной подготовки твердого топлива к сжиганию. Компоновка тракта подачи топлива. Углеразмольные характеристики топлива.		2	
8	Оборудование системы пылеприготовления. Компоновка пылесистем. Основы теплового и аэродинамического расчета систем пылеприготовления.			
9	Топливное хозяйство при сжигании жидкого и газового топлива. Техническая схема доставки и подготовки мазута к сжиганию. Оборудование двухступенчатой схемы мазутного хозяйства. Требования пожарной безопасности к мазутным хозяйствам. Насосы нефтепродуктов.		3	
10	Подача газового топлива. Схема газового хозяйства и его оборудование. Продувка газопроводов, продувочные свечи, их назначение и место установки.		2	
11	Схема системы золоулавливания и золошлакоудаления. Назначение и классификация.		2	
12	Оборудования системы: шлакосмывные шахты, баггерные насосы, пульпопроводы. Сравнительная оценка систем гидравлического и пневматического золоудаления. Выбор оборудования.		2	
13	Технологическая схема котельного цеха. Компоновочные чертежи котельного цеха, котельных установок и их элементов.		3	
Практические занятия		26		
1	Выбор типа и компоновки паровых котлов по чертежам, макетам, каталогам.(2)		3	
2	Составление схемы водопарового тракта барабанного котла.(2)		3	
3	Составление схемы водопарового тракта прямоточного котла.(2)		3	
4	Выбор типа и количества дутьевых вентиляторов, дымососов.(2)		3	
5	Выбор типа, количества и высоты дымовых труб.(2)		3	
6	Составление схемы пылеприготовления парового котла. (4)		3	
7	Составление схемы мазутного хозяйства станции.(2)		3	
				ПК1.1-ПК1.3 ОК1,ОК2,ОК4 ОК5,ОК6,ОК7 ОК8, ЛР10,ЛР13, ЛР14,ЛР15

	8	Составление схемы газового хозяйства станции.(2)		3	
	9	Расчет и выбор оборудования мазутного и газового хозяйства станции в соответствии с нормами технологического проектирования.(2)		3	
	10	Выбор типа и компоновки паровых котлов по чертежам, макетам, каталогам.(2)		3	
	11	Выбор основных насосов энергопредприятий согласно нормам технологического проектирования (4)		3	
Тема 1.4. Водно-химический режим котельной установки	Содержание		18		ПК1.1-ПК1.3 OK1,OK2,OK4 OK5,OK8, ЛР10, ЛР14, ЛР15
	1	Способы организации ВХР. Химический контроль котельной. Сущность и форма проявления коррозии металлов. Основные факторы коррозии. Коррозия водоподготовительного тракта ТЭС. Коррозия котлоагрегатов ТЭС.		3	
	2	Эрозия и коррозия металлов. Равномерная и неравномерная коррозия. Химическая и электрохимическая коррозия. Внутренние и внешние факторы коррозии. Методы борьбы с коррозией. Сущность, формы проявления и меры борьбы с кислородной, стояночной, миникристаллитной, пароводяной и подшламовой коррозией.		2	
	3	Причины, виды и условия образования отложений на различных поверхностях оборудования и трубопроводов ТЭС, способы их предотвращения. Состав, свойства и количество отложений. Химический состав накипей. Образование щелочноземельных, железистых и медных отложений. Образование отложений в котлоагрегатах.		3	
	4	Методы борьбы с отложениями в барабанных и прямоточных котлах. Фосфатирование котловой воды. Обработка котловой воды комплексонами. Щелочение котловой воды. Борьба с уменьшением присосов охлаждающей воды в конденсаторах паровых турбин. Предотвращение образования отложений в конденсаторах паровых турбин.		3	
	5	Унос веществ насыщенным паром. Факторы, влияющие на качество пара в барабанных котлах. Сущность капельного и избирательного уноса. Коэффициент выноса кислоты из воды в пар. Влияние конструктивных особенностей котла, эксплуатационного режима и качества котловой воды на качество		3	

		пара в барабанных котла.			
	6	Достоинства и недостатки щелочного, комплексного, нейтрального и высокощелочного режимов работы энергоблоков ТЭС. Нормы качества питательной, котловой воды, пара и конденсата, согласно правилам технической эксплуатации ТЭС и тепловых сетей.		2	
	Практические занятия				
	1	Определение нормы качества воды и пара для барабанных и прямоточных паровых котлов согласно правил технической эксплуатации (ПТЭ ТЭС). (2)	12	3	ПК1.1-ПК1.3 ОК1,ОК2,ОК4 ОК5,ОК6,ОК7 ОК8, ЛР10,ЛР13, ЛР14,ЛР15
	2	Выбор способов консервации паровых котлов (4)		3	
	3	Составление схемы химической подготовки воды для барабанных котлов и		3	
	4	Выбор схем обессоливающих установок для барабанных и прямоточных		3	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту: «Тепловой расчет парового котла, при работе на твердом топливе» или «Тепловой расчет парового котла, при работе на газообразном топливе» (на заданную марку топлива, паропроизводительность и параметры свежего пара).			40		ПК1.1-ПК1.3 ОК1, ОК2, ОК4 ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ЛР13, ЛР14, ЛР15
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01 раздела 1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем), написание рефератов, подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических заданий, отчетов и подготовка к их защите, расчет и оформление курсового проекта.			112		ПК1.1-ПК1.3 ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК6,ОК7,ОК8 ЛР13, ЛР14, ЛР15
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1.Основные месторождения твердого, жидкого и газообразного топлива в России (реферат 2 часа). 2.Конструкция современных топочных камер (презентация -2 часа) 3.Конструкция современных горелочных устройств (презентация -2 часа) 4.Обзор видов и типов современных паровых котлов. Определение их достоинств и недостатков (Доклад 4 часа) 5.Провести анализ различных способов регулирования температуры перегрева пара (работа с текстом, составление пояснительной записки 4 часа). 6.Способы защиты от золовых отложений и низкотемпературной сернистой коррозии низкотемпературных поверхностей нагрева (работа с текстом-4 часа). 7.Материалы, применяемые для тепловой изоляции паровых котлов (составление таблицы, применяемых изоляционных					

<p>материалов- 3 часа)</p> <p>8.Работа с каталогами и справочниками по паровым и водогрейным котлам. Описание одной из компоновок по выбору студента (3 часа).</p> <p>9.Работа с нормативными документами по проектированию (определение параметров оборудования, в соответствии с которыми производится выбор оборудования. Составление таблицы - 4 часа)</p> <p>10.Сравнительная оценка и область применения различных типов пылесистем (работа с текстом, составление одной схемы , по выбору студента-2)</p> <p>11.Сравнительная оценка систем гидравлического и пневматического золоудаления (работа с текстом, составление пояснительной записки-2)</p> <p>12.Образование и методы снижения вредных выбросов в атмосферу при сжигании органического топлива (Конспект 4 час)</p> <p>13.Описание оборудования котельных установок на различных действующих станциях (Реферат -4 часа)</p> <p>14.Работа с раздаточным материалом (схемы движения рабочего тела, конструкции поверхностей нагрева паровых котлов с естественной и принудительной циркуляцией, крепления поверхностей нагрева) (составление отчета -4 часа)</p> <p>15.Оформление отчетов и подготовка к сдаче практических работ (Всего -34 часа)</p> <p>Химический и механический способы удаления отложений. Степень загрязненности оборудования (доклад 4часа)</p> <p>16.Виды водных растворов (конспект 1 часа).</p> <p>17.Техника безопасности при обращении с реагентом (конспект 1час).</p> <p>18. Мероприятий по охране окружающей среды, применяемых на ТЭЦ (реферат 2часа)</p> <p>19.Основные положения по выбору схем ВПУ в соответствии с действующими нормами технологического проектирования (конспект 2часа).</p> <p>20. Выбор схемы обработки воды для водогрейной котельной. (доклад 2часа)</p> <p>21.Расчет и оформление курсового проекта по индивидуальным заданиям в соответствии с методическими указаниями по курсовому проектированию-24 часов.</p>				
Раздел 2. Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях		147		
Тема 2.1 Автоматизация теплоэнергетических процессов на котельном оборудовании	Содержание	14		
	1 Управление и автоматизация, автоматизированные системы регулирования и управления. Классификация АСР. Основные задачи АР		2	
	2 Основные задачи АСР. Основные понятия и определения. Задачи АСУ на ТЭЦ. Классификация АСР. Управля-		2	ПК1.1-ПК1.3 ОК1,ОК2,ОК4 ОК5,ОК8 ЛР14,ЛР15

		ющие и возмущающие воздействия. Обратная связь.			
	3	Принципиальная и структурная схемы АСР. Звено. Математическое описание звена.		2	
	4	Установившийся и переходный процессы в АСР. Передаточные функции. Типовые динамические звенья. Соединения звеньев.		2	
	5	Типовые линейные алгоритмы регулирования (Законы регулирования) Понятие об устойчивости и качестве регулирования. Промышленные регуляторы.		2	
	6	Исполнительные механизмы		2	
	7	Щиты управления теплотехнического контроля. Функциональная структура АСУ ТП ТЭС		2	
	Практические занятия		24		
	1.	Анализ функциональной структуры теплотехнического контроля на ТЭС-2		3	ПК1.1-ПК1.3 ОК1, ОК2,ОК4 ОК5, ОК6,ОК7,ОК8 ЛР4, ЛР14, ЛР15
	2.	Анализ схем автоматического регулирования барабанных паровых котлов- 4		3	
	3.	Анализ схем автоматического регулирования прямоточных паровых котлов -4		3	
	4.	Анализ схем автоматического регулирования вспомогательного оборудования котлов - 4		3	
	5.	Анализ схем автоматических защит барабанных и прямоточных паровых котлов- 4		3	
	6.	Анализ схем автоматических защит вспомогательного оборудования паровых котлов- 4		3	
	7	Графическое оформление схем автоматизации- 2		3	
Тема 2.2. Обслуживание и наладка оборудования котельного отделения	Содержание		32		
	1	Общие вопросы обслуживания паровых котлов.		2	ПК1.1-ПК1.4 ОК1,ОК2,ОК4 ОК5,ОК6, ОК8, ЛР4, ЛР14, ЛР15
	2	Задачи персонала по обслуживанию котлов; основные эксплуатационные характеристики и показатели работы паровых котлов		2	
	3	Остановочные и пусковые режимы паровых котлов. Основные условия безопасного и надежного пуска барабанного котла.		2	
	4	Аварийные случаи останова котла. Работа котлов в рабочем диапазоне нагрузок.		2	
	5	Критерии надежности работы котла. Наблюдение и уход за работающим		2	

	оборудованием. Устойчивость гидравлического режима барабанных котлов.		
6	Пуск и останов барабанного котла на общую паровую магистраль.	2	
7	Пуск и останов прямоточного котла. Консервация паровых котлов.	2	
8	Факторы, определяющие экономичность и надежность работы котлов; требования ПТЭ при обслуживании котлов.	2	
9	Обслуживание топочных устройств. Основные показатели работы топок и горелочных устройств.	2	
10	Обслуживание поверхностей нагрева парового котла, условия работ экранов, пароперегревателей, воздухоподогревателей; мероприятия по повышению надёжности их работы	2	
11	Обслуживание и наладка вспомогательного оборудования котельных установок. Обслуживание оборудования пылеприготовительных установок, обеспечение надежности и экономичности работы, взрывопожаробезопасность различных типов пылесистем и мельниц.	2	
12	Обслуживание золоуловителей и устройств золошлакоудаления. Особенности обслуживания золоуловителей различных типов. Факторы, влияющие на эффективность улавливания золы в золоуловителях.	2	
13	Повышение надежности работы оборудования систем золошлакоудаления и золоотвалов.	2	
14	Обслуживание мазутного хозяйства ТЭС.	2	
15	Обслуживание газового хозяйства ТЭС.	2	
16	Испытания и наладка оборудования котельного отделения. Классификация и задачи теплотехнических испытаний котельных установок. Организация испытаний паровых котлов на ТЭС.	3	
17	Программы и объем испытаний. Наладка топочного режима, определение оптимальных показателей работы котла, основные измерения, проводимые при испытаниях котлов	2	
18	Наладка и испытания вспомогательного оборудования котельной установки (пылеприготовительных установок, тягодутьевых машин, золоуловителей).	2	

	19	Проведение испытаний новых образцов теплоэнергетического оборудования и его элементов		2	
	20	Дифференцированный зачет	2		
	Практические занятия		26		
	1	№1. Составление последовательности пусковых режимов паровых котлов. (2)		3	ПК1.1-ПК1.4 ОК1, ОК2, ОК4 ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР15
	2	№2 Работа с инструкциями по пуску на основе нормативных документов (2)		3	
	3	№3 Работа с инструкциями по останову на основе нормативных документов. (2)		3	
	4	№4 Работа с инструкциями с программами противоаварийных тренировок на основе нормативных документов (2)		3	
	5	№5 Составление сетевых графиков пуска котлов (2).		3	
	6	№6 Заполнение оперативной документации по обслуживанию котла (суточных ведомостей) (2)		3	
	7	№7,8 Составление алгоритма пуска и останова пылеприготовительной установки (4)		3	
	8	№9,10 Составление типовой схемы расстановки приборов для измерений при балансовых испытаниях парового котла (4)		3	
	9	№11 Определение оптимальных режимов работы котла на основании проведения испытаний (2)		3	
	10	№12,13 Составление технологического процесса конструкции по обслуживанию тягодутьевых машин (4)		3	
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01 раздела 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Работа со справочными материалами, инструкциями по пуску, останову и обслуживанию оборудования, правилами технической эксплуатации. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите.			49		ПК1.1-ПК1.4 ОК1, ОК2, ОК4 ОК5, ОК6, ОК7, ОК8 ЛР14, ЛР15
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы					
1. Изучение каскадных автоматических систем регулирования. Многосвязные АСР. (Работа с текстом-1 часа)					
2. Условные обозначения средств измерения и автоматизации (Составление сводной таблицы-2 часа)					
3. Техно-экономическая эффективность автоматизации ТЭС. (Доклад-2 часа)					
4. Подготовка к сдаче оформление отчета по практическим работам (9 часов)					
5. Проработка конспектов и подготовка к сдаче					

<p>отчета по практическим работам по теме 2.1</p> <p>6. Определение причин неполадок и аварий при обслуживании оборудования, их устранение.(Работа с текстом, составление таблицы-4ч)</p> <p>7. Правила технической эксплуатации (ПТЭ) при обслуживании котлов, в режимах пуска и останова.(Работа с текстом ПТЭ-4)</p> <p>8. Порядок обслуживания поверхностей нагрева парового котла. (Работа с текстом-3)</p> <p>9. Условия работ экранов, пароперегревателей паровых котлов. (Работа с текстом-3)</p> <p>10. Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева парогенераторов.(Работа с текстом и составление презентации-4)</p> <p>11. Мероприятия по повышению надёжности работы поверхностей нагрева (2)</p> <p>12. Обслуживание мазутного и газового хозяйств.(Работа с текстом-4)</p> <p>13. Составление кроссворда на тему «Жидкое и газообразное топливо»-(3)</p> <p>14. Подготовка к сдаче, оформление отчета по практическим работам по теме 2.2</p>			
<p>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</p> <p>Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> - чтения технологической и полной схем котельного цеха; - управления работой котла в соответствии с заданной нагрузкой; - пуска котла в работу; - останова котла; - выполнения переключений в тепловых схемах; - составления и заполнения оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования; - отработки навыков обслуживания в плановых противоаварийных тренировках; - приема, разгрузки, и предварительной подготовки топлива к сжиганию; - регистрации показаний контрольно-измерительных приборов; - переключения с группового щита управления котлов в зависимости от изменения режима работы; - составления типовой схемы расстановки приборов при испытаниях парового котла. 	144		<p>ПК1.1-ПК1.4 ОК1,ОК2,ОК4 ОК5,ОК6:,ОК7,ОК8 ЛР14,ЛР15</p>
<p>Всего</p>	850		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие

лабораторий

- общепрофессиональных дисциплин по специальности;
- котельного оборудования тепловой электростанции (ТЭС);
- обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории общепрофессиональных дисциплин по специальности:

- лабораторные стенды по выполнению лабораторных работ по темам профессионального модуля по теплотехнике, гидравлике и измерительной технике;

методические указания по выполнению лабораторных работ и практических занятий;

- технические паспорта на лабораторные стенды;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;

- наглядные пособия (макеты элементов гидравлического оборудования, измерительной техники, плакаты, слэды по теплотехнике, измерительной технике, гидравлике, химической подготовки воды);

- комплект учебно-методической документации;
- мультимедийное оборудование.

Оборудование лаборатории котельного оборудования электростанции (ТЭС):

- комплект учебно-методической документации;
- мультимедийное оборудование (экран, проектор);
- компьютеры;
- программное обеспечение, для демонстрации конструкции теплоэнергетического оборудования: продольных и поперечных разрезов паровых котлов;
- имитационный компьютерный тренажер рабочих процессов топочных устройств энергетических котлоагрегатов;

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

- элементы тепловой изоляции парового котла;
- щит силовой, компрессор, потенциометр электронный, вольтметр цифровой, осциллограф.

Рабочие места по количеству обучающихся, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории обслуживания и наладки теплоэнергетического оборудования:

- наглядные пособия (макеты элементов котельного оборудования, плакаты,

слайды, учебные фильмы, фотографии по обслуживанию и наладке теплоэнергетического оборудования и т.д)

- комплект учебно-методической документации;
- мультимедийное оборудование;
- компьютеры;

-программное обеспечение по моделированию рабочих ситуаций при обслуживании котельного оборудования;

Рабочие места по количеству студентов, с учетом выполнения работ бригадным методом по 3-4 человека.

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

Оборудование рабочих мест на производственной практике:

- энергетические котлы различных типов;
- водогрейные котлы;
- вспомогательное оборудование котельной установки;
- оборудование пылеприготовительной установки (мельницы, сепараторы, циклоны);
- оборудование мазутной насосной и газораспределительного пункта;
- дымосос и дутьевой вентилятор;
- баковое хозяйство;
- оборудование технического водоснабжения (циркуляционные насосы, градирня);
- редуционно-охладительная установка;
- оборудование цеха водоподготовки (фильтры, осветители, испарители);
- пульт управления оборудования котельной установки;
- оборудование главного щита управления;
- оборудование системы продувки котла;
- оборудование для выполнения опрессовки котельного оборудования и трубопроводов;
- оборудование для выполнения химической промывки котла;
- инструкции по эксплуатации котельного агрегата;
- правила технической эксплуатации;
- правила техники безопасности;
- инструкции по пуску и останову котельного агрегата;
- инструкции по обслуживанию вспомогательного оборудования и систем;
- паспорт котла и вспомогательного оборудования;
- контрольно-измерительные приборы, средства дистанционного и автоматического управления, устройства технологических защит;
- протоколы испытаний, акты ревизий, ремонтов;
- технологические схемы;
- карты режимов;
- журнал противоаварийных тренировок;
- должностные инструкции машиниста-обходчика котельного оборудования.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Лебедев В. М., Приходько С. В. Тепловой расчет котельных агрегатов средней паропроизводительности. Учебное пособие для СПО, изд. ЛАНЬ. 2021г., 212 стр.

2. Резников М.И., Липов Ю.М. Котельные установки электростанций: учебник для техникумов, изд. ЛАНЬ 2019г., 288 стр.

3. Основы гидравлики и теплотехники. Учебное пособие для СПО/Замалеев З. Х., Посохин В. Н., Чефанов В. М.: Лань, 2020. -352 с

4. Основы теплотехники. Практикум. Учебное пособие для СПО/Логинов В. С., Юхнов В. Е.: Лань, 2020. – 128 с

5. Теплообмен. Учебное пособие для СПО/Дерюгин В. В., Васильев В. Ф., Уляшева В. М. : Лань ,2020- 240 с

6. Гидравлика и теплотехника 2-е изд. Учебное пособие для вузов/ Калекин В. С., Михайлец С. Н.:Лань , 2020- 318 с

7. Копачев В.Ф. Термодинамика, теплопередача и гидравлика: учебник для СПО / Копачев В.Ф.. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 250с. — ISBN 978-5-4488-1110-4, 978-5-4497-1003-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104893.html> (дата обращения: 07.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/104893>

8. Гидравлика : учебное пособие для СПО / . — Саратов : Профобразование, 2020. — 227 с. — ISBN 978-5-4488-0696-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91860.html> (дата обращения: 07.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2015. - 325 с.: ил.; 60x90 1/16.- Электронное издание

10. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения: Монография/Кудинов А.А., Зиганшина С.К. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с. - Электронное издание

11. Водоподготовка: учебное пособие / Пискунов В.М., Муратов О.Э. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 96 с.- Электронное издание

12. Горение органического топлива: Учебное пособие / Кудинов А.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 390 с.- Электронное издание

13. Диагностика теплоэнергетического оборудования: Учебное пособие.-2-е.стер.-СПб.:издательство»Лань»,2017.-240с.

14. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 184 с.- Электронное издание

Дополнительные источники:

1. Лебедев В.М., Приходько С.В. Тепловой расчет котельных агрегатов средней паропроизводительности [Текст]: Учебн. пособие / В.М.Лебедев, С.В.

Приходько, 2-е изд., испр. и доп. – СПб: ООО "Лань-Трейд" (торговое представительство издательства «ЛАНЬ»), 2017.-212с.

2.Липов Ю.М., Самойлов Ю.Ф., Виленский Т.В. Компоновка и тепловой расчет парового котла [Текст]: методические указания/ Ю.М.Липов Ю.Ф. Самойлов, Т.В. Виленский - СПб: ООО "Лань-Трейд" (торговое представительство издательства «ЛАНЬ»), 2016.-208с.

3.Резников М.И., Липов Ю.М. Паровые котлы тепловых электростанций [Текст]: учебник для вузов/ М.И. Резников, Ю.М. Липов - СПб: ООО "Лань-Трейд" (торговое представительство издательства «ЛАНЬ»), 2016.-240с.

4.Локалов Г. А. Осевые и центробежные насосы тепловых электрических станций : учебное пособие / Г. А. Локалов, В. М. Марковский ; [научный редактор К. Э. Аронсон]. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7996-1624-3.

5.Гусев А. А. Основы гидравлики: Учебник для студ. учрежд. сред. проф. образования / А. А. Гусев. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 285 с.

Жихар Г.И. Котельные установки тепловых электростанций [Текст]: учебник для вузов / Г.И.Жихар - СПб: ООО "Лань-Трейд" (торговое представительство издательства «ЛАНЬ»), 2015.-523с

6.Теоретические основы теплотехники / В.И. Ляшков. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 328 с.: ил.; 60х90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-85-8, 500 экз.

7.Насосные и воздуходувные станции: Учебник / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 253 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010046-3, 300 экз.

8.Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0436-7, 500 экз.

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

10.Основы автоматизации теплоэнергетических процессов: учебное пособие/ авт.-сост. Т.Ф. Гассельбах — Казань: КЭК, 2021. — 39 с. ББК 31.32-5, УДК 62-533.6

Интернет ресурсы (с обязательным указанием режима доступа):

Пример оформления: Красная книга России [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.biodat.ru/db/rb/index.htm>, свободный.

1. Копачев В.Ф. Термодинамика, теплопередача и гидравлика: учебник для СПО / Копачев В.Ф.. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 250с. — ISBN 978-5-4488-1110-4, 978-5-4497-1003-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104893.html> (дата обращения: 07.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/104893>

2. Гидравлика : учебное пособие для СПО / . — Саратов : Профобразование, 2020. — 227 с. — ISBN 978-5-4488-0696-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/91860.html> (дата обращения: 07.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Белкин, А. П. Диагностика теплоэнергетического оборудования : учебное пособие / А. П. Белкин, О. А. Степанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-5326-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139255> (дата обращения: 20.11.2020) . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Андык, В. С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Андык. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 407 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-07317-1. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/454532> (дата обращения: 07.09.2021).

5. Гассельбах Т. Ф. Основные методы и средства измерения, применяемые для контроля технологического процесса котельного оборудования: учебное пособие / Т.Ф. Гассельбах. Казань: изд-во КЭК, 2020.- 58с. ББК 31.32-5, УДК 62-533.6

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Условия проведения занятий:

При организации учебных занятий в целях реализации компетентного 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-познавательную деятельность. Для повышения эффективности образовательного процесса рекомендуется проводить лабораторные работы и 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 лабораторных работ и 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 «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях» является освоение междисциплинарного курса «Техническое обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях».

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». Изучение профессионального модуля «Обслуживание котельного оборудования на тепловых электрических станциях» может изучаться параллельно с модулем «Обслуживание турбинного оборудования на тепловых электрических станциях».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

4.4.1. Реализация образовательной программы по профессиональному модулю обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет).

4.4.2. Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты профессиональные компетенции	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании котельного цеха, топливопода-	Достоверность чтения технологических и полных схем котельного цеха, системы топливоподачи и мазутного хозяйства.	Оценка выполнения практических работ: Составление схемы пылеприготовления парового котла. Составление схемы мазутного хозяйства станции. Составление схемы газового хозяйства станции

<p>чи и мазутного хозяйства</p>		<p>Текущий контроль (фронтальный, индивидуальный опрос, тестирование) по темам МДК 01.01: -Водопаровой тракт паровых котлов и котельной установки, - Технологическая схема, компоновочные чертежи котельного цеха. -Определение конструкции экономайзеров по чертежам -Определение конструкции воздухоподогревателей по чертежам. Оценка выполнения курсового проекта по МДК01.01 Оценка выполнения отчета по производственной практики. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.</p>
	<p>Обоснованность выбора основного и вспомогательного оборудования в соответствии с нормами технологического проектирования.</p>	<p>Оценка выполнения практических работ: -Расчет и выбор оборудования мазутного и газового хозяйства станции в соответствии с нормами технологического проектирования. -Выбор типа и компоновки паровых котлов по чертежам, макетам, каталогам. -Выбор основных насосов энергопредприятий согласно нормам технологического проектирования. -Расчет и выбор оборудования мазутного и газового хозяйства станции в соответствии с нормами технологического проектирования. -Выбор способов консервации паровых котлов (Выбор схем обессоливающих установок для барабанных и прямоточных котлов. Проверочные работы по темам МДК 01.01. Оценка защиты курсового проекта. Оценка выполнения отчета по производственной практике.</p>
	<p>Обслуживание котельного оборудования при проведении плановых противоаварийных тренировок в соответствии с инструкциями по эксплуатации.</p>	<p>Оценка выполнения практических работ: -Работа с инструкциями по пуску ПК. -Работа с инструкциями по останову ПК. - Работа с инструкциями и с программами противоаварийных тренировок по ПК. Текущий контроль (фронтальный, индивидуальный опрос, тестирование) по темам МДК. Оценка выполнения отчета по производственной</p>

		<p>практике.</p> <p>Выполнение практической работы квалификационного экзамена.</p>
	<p>Правильность составления алгоритмов пуска и остановки парового котла.</p>	<p>Оценка выполнения практических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Составление сетевых графиков пуска котлов. -Проведение пуска и останова пылеприготовительной котельной установки. Текущий контроль (фронтальный, индивидуальный опрос, тестирование) по темам МДК. Оценка выполнения отчета по производственной практике
	<p>Заполнение оперативной документации по обслуживанию котельного оборудования в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации (ПТЭ).</p>	<p>Оценка выполнения практических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Составление и заполнение оперативной документации по обслуживанию котла (суточных ведомостей). Текущий контроль (фронтальный, индивидуальный опрос, тестирование) по темам МДК. Оценка выполнения отчета по производственной практики
	<p>Правильность переключений с группового щита управления котлов с целью изменения режима работы.</p>	<p>Текущий контроль по темам МДК 01.01</p>
	<p>Определение допустимых отклонений рабочих параметров в соответствии с паспортными данными на котельное оборудование.</p>	<p>Оценка выполнения практических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Составление типовой схемы установки приборов и измерений при балансовых испытаниях парового котла. Оценка проверочных работ по темам производственной практики. <p>Выполнение практической работы квалификационного экзамена.</p>
<p>ПК 1.2. Обеспечивать подготовку топлива к сжиганию</p>	<p>Обоснованность выбора оборудования топливоподачи, пылеприготовления, мазутного и газового хозяйства в соответствии с нормами технологического проектирования.</p>	<p>Выполнение практической работы квалификационного экзамена.</p>
	<p>Правильность составления схемы приема, разгрузки и предварительной подготовки топлива к сжиганию.</p>	<p>Оценка выполнения практических работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Схема топливоподачи и ее оборудование. -Комплекс приемо-разгрузочных устройств. -Технологическая схема производственной подготовки твердого топлива к сжиганию. -Техническая схема доставки и под-

		<p>готовки мазута к сжиганию. -Схема газового хозяйства и его оборудование. Оценка выполнения курсового проекта по МДК01.01 Текущий контроль по темам МДК 01.01. Оценка выполнения отчета по производственной практике</p>
<p>ПК 1.3. Контролировать работу тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в котельном цехе</p>	<p>Точность определения оптимального показателя готовности топлива по результатам лабораторных испытаний.</p> <p>Точность чтения функциональных схем автоматизации и автоматических защит основного и вспомогательного оборудования.</p>	<p>Выполнение практической работы квалификационного экзамена.</p> <p>Оценка выполнения практических работ: -Анализ схем автоматического регулирования барабанных паровых котлов и прямоточных паровых котлов -Анализ схем автоматического регулирования вспомогательного оборудования котлов -Анализ схем автоматических защит барабанных и прямоточных паровых котлов -Анализ схем автоматических защит вспомогательного оборудования паровых котлов Текущий контроль (фронтальный, индивидуальный опрос, тестирование) по темам МДК01.02. Оценка выполнения отчета по производственной практике. Выполнение практической работы квалификационного экзамена.</p>
	<p>Обслуживание тепловой автоматики и контрольно-измерительных приборов в соответствии с правилами обслуживания.</p>	<p>Текущий контроль по темам МДК 01.02 Выполнение практической работы квалификационного экзамена.</p>
	<p>Установление причин срабатывания автоматических защит основного и вспомогательного оборудования в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации(ПТЭ).</p>	<p>Текущий контроль (фронтальный, индивидуальный опрос, тестирование) по темам МДК01.01. Оценка выполнения отчета по производственной практике</p>
<p>ПК 1.4. Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования котельного цеха</p>	<p>Выбор места установки приборов при испытаниях парового котла в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации.</p>	<p>Текущий контроль (фронтальный, индивидуальный опрос, тестирование) по темам МДК01.01: -Испытания и наладка оборудования котельного отделения. -Классификация и задачи теплотехнических испытаний котельных установок. -Организация испытаний паровых котлов на ТЭС. -</p>

		<p>Программы и объем испытаний.</p> <p>-Наладка топочного режима, определение оптимальных показателей работы котла, основные измерения, проводимые при испытаниях котлов.</p> <p>-Наладка и испытания вспомогательного оборудования котельной установки (пылеприготовительных установок, тягодутьевых машин, золоуловителей).</p> <p>Проведение испытаний новых образцов теплоэнергетического оборудования и его элементов</p> <p>Оценка выполнения отчета по производственной практике</p>
	Выбор методов опробования и опрессовки обслуживаемого оборудования в условиях пуска в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации.	Оценка выполнения отчета по производственной практике Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
	Правильность определения последовательности и объема работ при проведении режимных видов испытаний.	Текущий контроль (фронтальный, индивидуальный опрос, тестирование) по темам МДК01.01 Выполнение практической работы квалификационного экзамена.
	Правильность установки режима работы котла в соответствии с составом и маркой топлива.	Текущий контроль (фронтальный, индивидуальный опрос, тестирование) по темам МДК 01.01

¹Полужирным шрифтом выделены показатели оценки компетенций, выносимые на квалификационный экзамен.

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

Результаты (общие компетенции и личностные результаты)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность, социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» ЛР13. Демонстрирующий готовность и способ-	<ul style="list-style-type: none"> - Наличие практического опыта обсуждения и аргументирования конкурентных преимуществ и социальной значимости своей будущей профессии; - Умение обосновывать выбор своей будущей профессии, ее преимущества и значимость на современном рынке труда России; - Знание возможности трудоустройства и варианты построения трудовой карьеры на базе профессии обучения; - знание видов и типов предприятий, форм занятости для трудоустройства по профессии обучения; возможности использования умений и навыков, приобретенных в ходе изучения учебного курса (дисциплины), в будущей профессионально- 	<p>Текущий контроль в форме: защиты лабораторных, практических работ, и проверочных работ по темам соответствующего МДК.</p> <p>Анализ выполнения отчета по производственной практике. Сбор свидетельств освоения компетенции «Портфолио». Анализ выполнения самостоятельной работы, наблюдение и оценка участия в олимпиадах, конкурсах.</p> <p>Промежуточная атте-</p>

<p>ность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности</p>	<p>трудоустройству.</p>	<p>стация – два экзамена и три дифференцированных зачета по МДК.</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p> <p>ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p> <p>ЛР13. Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности</p> <p>ЛР 14. Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности</p>	<p>- Наличие практического опыта планирования работ, исходя из целей и задач деятельности, определенных руководителем; выбора средств реализации целей и задач, поставленных руководителем;</p> <p>- Умение планировать профессиональную деятельность, самообразование и организовывать их выполнение в соответствии с планом; выбирать эффективный способ решения проблем при наличии альтернативы и обосновывать его.</p> <p>- Знание видов и типов проблем в профессиональной деятельности, обобщенные способы их разрешения; типов и видов планирования работ, построения планов-графиков профессиональной деятельности; возможности повышения профессиональной квалификации.</p>	<p>Текущий контроль в форме: защиты лабораторных, практических работ, и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Анализ выполнения отчета по производственной практике. Сбор свидетельств освоения компетенции «Портфолио». Анализ выполнения самостоятельной работы, наблюдение и оценка участия в олимпиадах, конкурсах</p> <p>Наблюдение за ходом выполнения практической работы квалификационного экзамена.</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p> <p>ЛР13. Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для</p>	<p>- Наличие практического опыта анализа рабочей ситуации, оценки достигнутых результатов и внесения корректив в деятельность на их основе; осуществления контроля выполнения работ, исходя из целей и задач деятельности, определенных руководителем.</p> <p>- Умение выбирать критерии оценки своей производственной деятельности и объективно оценивать ее результаты; принимать обоснованные решения в ра-</p>	<p>Текущий контроль в форме: защиты лабораторных, практических работ, и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Анализ выполнения отчета по производственной практике. Сбор свидетельств освоения компетенции «Портфолио». Анализ выполне-</p>

<p>их достижения в профессиональной деятельности.</p> <p>ЛР15 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.</p>	<p>бочей ситуации и нести ответственность за результаты в пределах своей компетенции; выбирать оптимальный способ решения проблемы при наличии альтернативы;</p> <p>- Знание видов и типов проблем в профессиональной деятельности, обобщенных способы их разрешения; особенностей системы самоуправления личности; способов самоконтроля и коррекции.</p>	<p>ния самостоятельной работы, наблюдение и оценка участия в олимпиадах, конкурсах «Портфолио».</p> <p>Наблюдение за ходом выполнения практической работы квалификационного экзамена.</p>
<p>ОК.4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p> <p>ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p> <p>ЛР13. Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности</p> <p>ЛР14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности</p>	<p>- Наличие практического опыта самостоятельного поиска информации из различных источников (в том числе – профессиональных изданий, Интернета и т.д.), необходимой для решения профессионально-трудовых задач; обработки и представления информации в различных форматах для разных групп пользователей (в том числе – администрации, коллег, клиентов и т.д.);</p> <p>- Умение осуществлять поиск, обработку и представление информации в различных форматах (таблицы, графики, диаграммы, текст и т.д.), в том числе – с использованием компьютерных программ; выделять существенное содержание в технических инструкциях и регламентах.</p> <p>- Знание типов и видов источников информации в профессиональной области, их особенности и способов получения, способов работы с информацией при разрешении профессионально-трудовых проблем.</p>	<p>Текущий контроль в форме: защиты лабораторных, практических работ, и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Анализ выполнения отчета по производственной практике. Сбор свидетельств освоения компетенции «Портфолио». Анализ выполнения самостоятельной работы, наблюдение и оценка участия в олимпиадах, конкурсах</p> <p>Наблюдение за ходом выполнения практической работы квалификационного экзамена.</p>
<p>ОК.5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ЛР14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной</p>	<p>- Наличие практического опыта самостоятельного поиска информации с использованием информационно-коммуникационных технологий, необходимой для решения профессионально-трудовых задач; обработки и представления информации в различных форматах для разных групп пользователей (в том числе – администрации, коллег, клиентов и т.д.);</p> <p>- Умение осуществлять поиск, обработку</p>	<p>Текущий контроль в форме: защиты лабораторных, практических работ, и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Анализ выполнения отчета по производственной практике. Сбор свидетельств освоения компетенции «Портфо-</p>

<p>деятельности</p>	<p>и представление информации в различных форматах с использованием компьютерных программ; (электронные таблицы, графики, диаграммы, текст и т.д.)</p> <p>- Знание основ работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой, мультимедийным оборудованием; способов работы с информацией при разрешении профессионально-трудовых проблем.</p>	<p>лио». Анализ выполнения самостоятельной работы, наблюдение и оценка участия в олимпиадах, конкурсах.</p>
<p>ОК.6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами</p> <p>ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p> <p>ЛР13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности</p>	<p>Наличие практического опыта организации эффективного взаимодействия с коллегами и руководством; распределения обязанностей и согласования позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач.</p> <p>- Умение участвовать в коллективной работе на основе распределения обязанностей и ответственности за решение профессионально-трудовых задач, аргументировать и отстаивать собственную точку зрения в дискуссии; применять правила и нормы делового общения в различных производственных ситуациях.</p> <p>– Знание общих правил и норм делового общения</p>	<p>Текущий контроль в форме: защиты лабораторных, практических работ, и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Анализ выполнения отчета по производственной практике. Сбор свидетельств освоения компетенции «Портфолио». Анализ выполнения самостоятельной работы, наблюдение и оценка участия в олимпиадах, конкурсах.</p>
<p>ОК.7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p> <p>ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p> <p>ЛР13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопони-</p>	<p>- Наличие практического опыта организации работы подчиненных и контроля выполнения заданий; распределения обязанностей и согласования позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач;</p> <p>- Умение выбирать критерии оценки своей производственной деятельности и объективно оценивать ее результаты; принимать обоснованные решения в рабочей ситуации и нести ответственность за результаты в пределах своей компетенции; выбирать оптимальный способ решения проблемы при наличии альтернативы.</p>	<p>Текущий контроль в форме: защиты лабораторных, практических работ, и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Анализ выполнения отчета по производственной практике. Сбор свидетельств освоения компетенции «Портфолио». Анализ выполнения самостоятельной работы, наблюдение и оценка участия в олимпиадах, конкурсах.</p>

<p>мания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности</p>		
<p>ОК.8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» ЛР14 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности ЛР15.Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем</p>	<p>- Умение правильно и четко организовать самостоятельные занятия при изучении профессионального модуля; - Умение выбирать критерии оценки своей производственной деятельности и объективно оценивать ее результаты.</p>	<p>Текущий контроль в форме: защиты лабораторных, практических работ, и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Анализ выполнения отчета по производственной практике. Сбор свидетельств освоения компетенции «Портфолио». Анализ выполнения самостоятельной работы, наблюдение и оценка участия в олимпиадах, конкурсах.</p>
<p>ОК.9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности ЛР4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» ЛР15 Проявляющий</p>	<p>- Умение анализировать инновации в энергетике, использовать современные технологии в профессиональной деятельности; - Наличие практического опыта выбора соответствующей технологии и применения ее в профессиональной деятельности.</p>	<p>Текущий контроль в форме: защиты лабораторных, практических работ, и проверочных работ по темам соответствующего МДК. Анализ выполнения отчета по производственной практике. Сбор свидетельств освоения компетенции «Портфолио». Анализ выполнения самостоятельной работы, наблюдение и оценка участия в олимпиадах, конкурсах.</p>

гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.		
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

6. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

7. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях русского обще-

ства, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину
1	2	3	4	5
1				
2				
3				

