

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Заболотни Галина Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.05.2026 12:50:45
Уникальный программный ключ:
476db7d4accb36ef81730172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733e8b08



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» в г. Новокуйбышевске

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора филиала
№ ____ от ____
_____ Г.И. Заболотни

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации
«Эксплуатация теплоэнергетического оборудования ТЭС»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Сфера применения полученных компетенций

Сфера применения обучающимися полученных профессиональных компетенций, умений и знаний включает в себя различные предприятия и организации, оснащенных тепловыми энергоустановками, научно-производственные объединения, научнопроизводственные предприятия, малые инновационные предприятия.

1.2. Планируемые результаты освоения программы:

Обучающийся, освоивший программу повышения квалификации, должен знать:

- порядок и объем ведения технического контроля за состоянием тепловых энергоустановок;
 - требования по подготовке персонала к эксплуатации тепловых энергоустановок;
 - правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок;
 - основные требования безопасности при обслуживании тепловых энергоустановок;
 - требования к ведению технической документации на тепловые энергоустановки;
 - порядок ввода в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых энергоустановок;
 - технические требования, предъявляемые к тепловым энергоустановкам;
 - подготовку к осенне-зимнему периоду;
 - правила учета тепловой энергии и теплоносителей; - правила коммерческого учета тепловой энергии; - правила оказания первой помощи. уметь: - обеспечивать безопасные условия эксплуатации тепловых энергоустановок и оборудования;
 - организовать рабочее место с безопасными условиями труда;
 - принимать меры по предотвращению травматизма и вреда здоровью; - оказывать первую помощь;
 - вести контроль за параметрами теплоносителя с целью повышения энергосбережения и энергоэффективности.
- владеть:
- знаниями в области нормативно-технического, законодательного, правового регулирования безопасных условий эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей потребителей;
 - сведениями о мерах и средствах защиты при производстве работ на тепловых энергоустановках и тепловых сетях;
 - правилами работы с персоналом.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение.

К освоению ДПП повышения квалификации допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Обучающийся обязан иметь документ(ы) об образовании и о квалификации, документы об обучении государственного или установленного образца.

1.4. Трудоемкость обучения.

Трудоемкость программы составляет 72 часа за весь период обучения и включает все виды аудиторной работы обучающегося.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

«Эксплуатация теплоэнергетического оборудования ТЭС».

№ п/п	Наименование раздела (дисциплины)	Общая трудоемкость, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторная работа, час.	Экзамен	Форма контроля
1	Модуль 1. «Общетехнический предмет»						
1.1.	Основы термодинамики. Термодинамические процессы и циклы Процессы теплопередачи	8	6	2	-	-	<i>собеседование</i>
	Итого в модуле:	8	6	2	-	-	
2	Модуль 2. «Специальный курс»						
2.1.	Термодинамические свойства воды и водяного пара. Теплопроводность воды и водяного пара. Динамическая вязкость воды и водяного пара. Поверхностное натяжение	12	10	2	-	-	<i>собеседование</i>
2.2.	Теплосиловые паровые циклы. Цикл Ренкина и Карно. Цикл паросиловой установки. Система КПД паротурбинного цикла	8	4	4	-	-	<i>собеседование</i>
2.3.	Теплопроводность и теплообмен	10	8	2	-	-	
2.4.	Топливо и основы теории горения	6	4	2	-	-	
2.5.	Тепловые электростанции	8	6	2	-	-	
2.6.	Устройство и принцип действия паровых котлов с естественной циркуляцией. Материалы котельных агрегатов.	6	4	2	-	-	
2.7.	Устройство и принцип действия паровой турбины	10	8	2	-	-	
2.8.	Схемы тепловых сетей, Конденсатные сети	2	2	-	-	-	
	Итого в модуле:	72	46	16			

Итоговая аттестация (междисциплинарный экзамен)	-	-	-	-	2	Зачет
Итого:	72	52	18	-	2	-

3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ (ТЕМ).

Модуль 1. «Общетехнический предмет»

1. Основы термодинамики. Термодинамические процессы и циклы. Процессы теплопередачи.

Основные разделы термодинамики. Термодинамические процессы. Процессы теплопередачи. Законы термодинамики.

Модуль 2. «Специальный курс»

1. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Теплопроводность воды и водяного пара. Динамическая вязкость воды и водяного пара. Поверхностное натяжение

Термодинамические свойства воды и водяного пара. Зависимость таких параметров, как удельный объём, энтальпия, энтропия, давление, температура и другие характеристики от внешних условий (например, давления и температуры) в различных фазовых состояниях (жидкость, насыщенный пар, перегретый пар). Инженерные расчёты, проектирования систем тепло- и хладоснабжения, работы теплоэнергетического оборудования.

Теплопроводность воды и водяного пара. Способность веществ проводить тепло.

Зависимость от температуры, давления и агрегатного состояния. Данные о теплопроводности при расчёте теплообменных аппаратов, проектировании ядерных реакторов, моделировании процессов теплопереноса.

Динамическая вязкость. Внутреннее трение жидкости. Сопротивление перемещению одной её части относительно другой. Динамическая вязкость воды и водяного пара зависит от температуры и давления. Справочные таблицы с данными о динамической вязкости, охватывающие определённые диапазоны температур и давлений.

2. Теплосиловые паровые циклы. Цикл Ренкина и Карно. Цикл паросиловой установки. Система КПД паротурбинного цикла

Теплосиловые паровые циклы. Основные элементы паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина. Термический КПД цикла Ренкина. Особенности цикла Ренкина. Цикл Карно. Схема цикла Карно. Эффективность паротурбинной установки оценивается термическим КПД цикла. Факторы, влияющие на КПД цикла Ренкина. Необратимые потери.

3. Теплопроводность и теплообмен.

Способы передачи теплоты. Сложный теплообмен. Теория теплообмена.

Производственные здания и сооружения для размещения тепловых энергоустановок.

Требования к производственным зданиям и сооружениям.

4. Топливо и основы теории горения

Хранение и подготовка твердого, жидкого и газообразного топлива. Устройства для подготовки топлива. Золоулавливание и золоудаление. Золоулавливающие установки и контроль их работы.

5. Тепловые электростанции

Принцип работы:

- Сжигание топлива
- Нагрев воды и получение пара.

- Работа паровой турбины.
- Генерация электричества.
- Конденсация пара.

Классификация ТЭС.:

- По типу используемого топлива
- По назначению:
- По принципу работы:
- По технологической схеме:

Устройство и оборудование. ТЭС Эффективность работы. Влияние на окружающую среду. Экономическая роль. ТЭС.

6. Устройство и принцип действия паровых котлов с естественной циркуляцией. Материалы котельных агрегатов.

Устройство парового котла с естественной циркуляцией. Принцип работы. Кратность циркуляции. Материалы котельных агрегатов. Выбор материалов.

7. Устройство и принцип действия паровой турбины

Устройство паровой турбины. Дополнительные элементы конструкции. Принцип действия. Процесс преобразования энергии. Основная цель использования.

8. Схемы тепловых сетей, Конденсатные сети

Расположение тепловых сетей. Каналы для тепловых сетей. Трубопроводы тепловых сетей. Технические требования к тепловым сетям. Эксплуатация тепловых сетей. Установки электрохимической защиты тепловых сетей. Контрольно-измерительная арматура. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ при эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей. Охрана труда при эксплуатации теплотребляющих установок. Выдача нарядов, разрешений, распоряжений. Требования к заполнению нарядов. Технология и меры безопасности при проведении ремонтных, огневых и газоопасных работ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания – шланговые и кислородно-изолирующие противогазы. Проверка исправности и правила пользования.

4. УЧЕБНО_МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.

4.1. Учебно-методические материалы представлены:

Дополнительной профессиональной программой (программой повышения квалификации) Организационно-педагогические условия реализации программы обеспечивают реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки слушателей установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям слушателей.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут). Информационно-методические условия реализации программы включают: учебный план; календарный учебный график; рабочие программы учебных предметов; методические материалы и разработки; расписание занятий.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Реализация образовательной программы повышения квалификации требует наличия учебного кабинета для теоретического обучения.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству слушателей;
- рабочее место преподавателя;
- ноутбук с лицензионным программным обеспечением;
- магнитно-маркерная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран.

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Условия реализации программы составляют требования к учебно-материальной базе организации, осуществляющей образовательную деятельность.

Оценка состояния учебно-материальной базы по результатам самообследования образовательной организацией размещается на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

4.2. Одно из условий реализации образовательной программы -

высококвалифицированный коллектив, который состоит из преподавателей, методистов и специалистов по работе с клиентами.

Педагогические работники, реализующие программу профессионального обучения, в том числе преподаватели учебных предметов, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

Профессиональная подготовка завершается итоговой аттестацией в форме зачета, проводимого в виде итогового тестирования по тестам, предусмотренным

ТЕСТ:

1. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок устанавливают требования по технической эксплуатации следующих тепловых энергоустановок:

1. Производственных, производственно-отопительных и отопительных котельных с абсолютным давлением пара не более 4,0 МПа и с температурой воды не более 200 град. С на всех видах органического топлива, а также с использованием нетрадиционных возобновляемых энергетических ресурсов;
2. Паровых и водяных тепловых сетей всех назначений, включая насосные станции, системы сбора и возврата конденсата, и других сетевых сооружений);
3. Систем теплоснабжения всех назначений (технологических, отопительных, вентиляционных, горячего водоснабжения, кондиционирования воздуха), теплоснабжающих агрегатов, тепловых сетей потребителей, тепловых пунктов, других сооружений аналогичного назначения;
4. Все ответы являются правильными.

2. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок не распространяются на следующие виды тепловых энергоустановок:

1. Морских и речных судов и плавучих средств
2. Систем теплоснабжения всех назначений
3. Тепловых сетей потребителей

3. Электрооборудование тепловых энергоустановок должно соответствовать:

1. Правилам устройства электроустановок и эксплуатироваться в соответствии с правилами технической эксплуатации;

2. Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей; 3. Все ответы являются правильными.

4. За что несут персональную ответственность руководители организации, эксплуатирующей тепловые энергоустановки и тепловые сети?

1. За любое нарушение, а также за неправильные действия при ликвидации нарушений в работе тепловых энергоустановок на обслуживаемом ими участке

2. За неудовлетворительную организацию работы и нарушения, допущенные ими или их подчиненными

3. За нарушения, происшедшие на руководимых ими предприятиях, а также в результате неудовлетворительной организации ремонта и невыполнения организационно-технических предупредительных мероприятий

5. При каком перерыве в работе по специальности необходимо проходить переподготовку персоналу, связанному с эксплуатацией тепловых энергоустановок?

1. Свыше 12 месяцев.

2. Свыше 6 месяцев.

3. Свыше 4 месяцев.

4. Свыше 1 месяца.

5. Свыше 3 месяцев.

6. Что не входит в обязательные формы работы с управленческим персоналом и специалистами при эксплуатации тепловых энергоустановок?

1. Вводный и целевой инструктаж по безопасности труда.

2. Пожарно-технический минимум.

3. Дублирование.

4. Проверка знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности.

7. В течение какого времени проводится стажировка для ремонтного, оперативного, оперативно-ремонтного персонала при назначении на должность?

1. От 4 до 16 смен.

2. От 2 до 14 смен.

3. От 10 до 15 смен.

4. От 5 до 10 смен.

8. С какой периодичностью проводится проверка водоуказательных приборов продувкой и сверка показаний сниженных указателей уровня воды?

1. Не реже одного раза в смену

2. Не реже одного раза в сутки

3. Не реже одного раза три дня

4. Не реже одного раза в неделю

9. С какой периодичностью проводится проверка исправности действия предохранительных клапанов их кратковременным "подрывом"?

1. При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в смену

2. При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в сутки

3. При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в неделю

4. При каждом пуске котла в работу и периодически один раз в месяц

10. В каком случае из перечисленных котел не подлежит немедленной остановке и отключению?

1. В случае снижения уровня воды ниже низшего допустимого уровня
2. В случае если давление в барабане котла поднялось выше разрешенного на 5% и дальше не растет
3. В случае снижения расхода воды через водогрейный котел ниже минимально допустимого значения
4. В случае повышения температуры воды на выходе из водогрейного котла до значения на 20°C ниже температуры насыщения, соответствующей рабочему давлению воды в выходном коллекторе котла

11. При каком условии допускается спускать воду из остановленного парового котла с естественной циркуляцией?

1. После снижения давления в нем до номинального значения
2. После снижения давления в нем до атмосферного
3. После снижения давления в нем до минимального значения, установленного паспортом
4. После ускоренного расхолаживания

12. С какой периодичностью проводятся обязательные осмотры зданий и сооружений тепловых энергоустановок?

1. 1 раз в год, перед началом грозового сезона.
2. 2 раза в год, весной и осенью.
3. 1 раз в год, по окончании отопительного сезона.
4. Раз в год, перед началом отопительного сезона.

13. За сколько дней до начала отопительного сезона проводится частичный осмотр тех частей зданий и сооружений, по которым при общем осеннем осмотре были выявлены недоделки ремонтных работ?

1. За пять дней.
2. За три дня.
3. За десять дней.
4. За пятнадцать дней.

14. С какой периодичностью должен проводиться внутренний осмотр дымовой трубы и газохода с отключением всех подключенных котлов?

1. Не реже одного раза в десять лет.
2. Не реже одного раза в пять лет.
3. Через 5 лет после ввода в эксплуатацию и в дальнейшем не реже одного раза в 10 лет.
4. Через 10 лет после ввода в эксплуатацию и в дальнейшем не реже одного раза в три года.

15. Когда проводится наблюдение за исправностью осветительной арматуры трубы?

1. Два раза в день при включении и отключении светоограждения.
2. Ежедневно при включении светоограждения.
3. Не реже одного раза в неделю при включении светоограждения.
4. При нормальных погодных условиях - не реже одного раза в 3 дня при включении светоограждения, при ухудшенной видимости - ежедневно также при включении.

16. Какие заглушки не применяются в коллекторах диаметром более 500 мм?

1. Плоские накладные приварные
2. Плоские приварные с ребрами
3. Эллиптические
4. Применяются все виды заглушек

17. С какой периодичностью управленческий персонал и специалисты организации должны проводить осмотры тепловых пунктов?

1. Не реже 1 раза в сутки
2. Не реже 1 раза в неделю
3. Не реже 1 раза в месяц
4. Не реже 1 раза в квартал

18. Кем выдается разрешение на включение или отключение тепловых пунктов и систем теплоснабжения?

1. Лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок
2. Диспетчером энергоснабжающей организации
3. Представителем Ростехнадзора
4. Руководителем организации

19. Укажите последовательность действий по восстановлению проходимости дыхательных путей и определению признаков жизни у пострадавшего.

1. 1) удалить слизь и содержимое желудка; 2) приподнять ноги и расстегнуть поясной ремень, при возможности положить холод на живот
2. 1) запрокинуть голову с подъемом подбородка; 2) выдвинуть нижнюю челюсть; 3) определить наличие дыхания с помощью слуха, зрения и осязания; 4) определить наличие кровообращения, проверить пульс на магистральных артериях
3. 1) убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии; 2) убедиться в отсутствии признаков дыхания; 3) освободить грудную клетку от одежды и расстегнуть поясной ремень

20. Перечень состояний при которых не оказывается первая помощь в соответствии с Приказом Минздрава России

1. Отсутствие сознания, остановка дыхания и кровообращения.
2. Наружные кровотечения, травмы различных областей тела.
3. Степень сильного алкогольного опьянения, нарушение координации.

Ключ

№	№	№	№	№	№	№	№	№
во	о	во	о	во	о	во	о	о
пр	т	пр	т	пр	т	пр	т	т
ос	в	ос	в	ос	в	ос	в	в
а	е	а	е	а	е	а	е	е
	т		т		т		т	т
	а		а		а		а	а

1	4	6	3	11	2	16	1
2	1	7	2	12	2	17	2
3	3	8	1	13	4	18	2
4	3	9	1	14	3	19	2
5	2	10	2	15	2	20	3

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом. По результатам итоговой аттестации выдается документ установленного образца <1>. деятельность на бумажных и (или) электронных носителях.

<1> Статья 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование: учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021.
2. Деев Л.В., Балахничев Н.А. Котельные установки и их обслуживание. М. Высшая школа. 1990.
3. Иванов Ю.В. Газогорелочные устройства. М. Недра. 1972.
4. Кязимов К.Г. Профессиональное обучение персонала газового хозяйства. М ЭНАС. 2008.
5. Липов Ю.М., Третьяков Ю.М. Котельные установки и парогенераторы. Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003, 592 стр.
6. Макиенко Н.И. Общий курс слесарского дела. М. Высшая школа. 1984.
7. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. М. Высшая школа. 1987.
8. Мирошин, Д. Г. Слесарное дело: учебное пособие для среднего профессионального образования. — М.: Издательство Юрайт, 2020
9. Общая энергетика: развитие топочных технологий в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / В. Л. Шульман [и др.] ; под научной редакцией Б. В. Берга. — Москва: Издательство Юрайт, 2020.
10. Павлов И.И., Федоров М.Н. Котельные установки и тепловые сети. издание 3-е, переработанное и дополненное. М. Стройиздат. 1986.
11. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник в 4 кн./Под ред. А.В. Клименко и В.М. Зорина. Книга 4. Промышленная теплотехника. — М.: Изд-во МЭИ, 2007.
12. Тарасюк В.М. Эксплуатация котлов: практ. пособие для оператора котельной. М.: ЭНАС, 2008.