



МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭНЕРГОВЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

ОГРН 1027739490976, ИНН 7719227050/КПП 771901001, место нахождения: 105425, г. Москва, Щелковский проезд, д. 13А, строение 1,
т. (495) 965-5202, ф. (495) 965-5012, www.mieen.ru, e-mail: info@mieen.ru

«СОГЛАСОВАНО»

**Заместитель руководителя МТУ
Ростехнадзора**



О.Ю. Кудинов

« » февраля 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

**Ректор Московского института
энергобезопасности и энергосбережения**



В.Д. Толмачев

« » февраля 2017 г.

ПРОГРАММА ПРЕДЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ

**«Нормы и правила эксплуатации тепломеханического оборудования
электростанций и тепловых сетей»**

36 пae.

Москва, 2017

1. Общие положения

1.1. Программа предэкзаменационной подготовки теплоэнергетического персонала «Нормы и правила эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей» (далее – Программа) составлена на основании Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок (ПТЭТЭ), утвержденных приказом Минэнерго России от 24 марта 2003 г. № 115, (зарегистрированы Минюстом РФ 02.04.2003 г. № 4358); Правил по охране труда при эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минтруда России от 17.08.2015 г. № 551н (зарегистрированы в Минюсте России 05.10.2015 г. № 39138); в соответствии с требованиями Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, нормативных документов в области теплоэнергетики, квалификационных требований, необходимых для исполнения должностных обязанностей.

1.2. Целью реализации программы является предэкзаменационная подготовка персонала к проверке знаний норм и правил эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей.

1.3. Категория слушателей: руководители, специалисты, работники, выполняющие трудовые функции на объектах энергоснабжающих организаций.

1.4. Планируемые результаты освоения программы

Знание:

- системы правового регулирования и требований законодательных актов и нормативных документов в области электроэнергетики по эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей;
- устройств тепломеханического оборудования;
- правил технической эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей;
- основ безопасной организации эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей;
- порядка ведения технической и эксплуатационной документации.

1.5. Форма обучения: очная.

1.6. Трудоемкость программы: 36 часов.

1.7. Режим аудиторной работы: не более 6 часов в день. Обучение по программе осуществляется в форме лекционных, семинарских и практических занятий, а также решений заданий по вопросам для самоподготовки. На лекциях излагаются основные положения и требования нормативных документов по устройству и безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования. На семинарских занятиях обсуждаются особенности эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. На практических занятиях отрабатывается порядок ведения эксплуатационной документации, осуществление комплексного взаимодействия работников и различных организаций по безопасной эксплуатации тепловых энергоустановок и действий в случаях возникновения аварийных ситуаций, закрепляются умения и навыки решения практических задач в области правил работ в тепловых энергоустановках.

2. Учебный план программы предэкзаменационной подготовки

«Эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей»

№ тем	Наименование тем	Всего, час	В том числе			Форма контроля
			лекции	СРС	Практические занятия,	

					семинары	
1	2	3	4	5	6	7
Введение		2	2	-	-	-
1	Тепловые схемы и режимы ТЭС	4	4	-	-	-
2	Техническая диагностика энергетического оборудования	6	4	-	2	-
3	Техническая эксплуатация электрических станций и сетей	8	4	2	2	-
4	Организация безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей	12	8	-	4	-
Предэкзаменационный тренинг на авто экзаменаторе:		4	-	-		4
Итого:		36	22	2	8	4

3. Учебная программа предэкзаменационной подготовки «Эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей»

Введение

Законодательные акты и нормативные документы в области теплоэнергетики. Порядок организации деятельности Ростехнадзора, его структура, полномочия. Осуществление контроля и надзора. Порядок расследования, представления, регистрации и анализа информации об авариях и несчастных случаях в энергоустановках. Порядок профессиональной подготовки, аттестации и проверки знаний работников. Возмещение вреда, причиненного в результате аварии на объекте. Ответственность за нарушение требований законодательства в области теплоэнергетики. Техническое регулирование. Технические регламенты и особенности их выполнения. Права, обязанность и ответственность должностных лиц электростанций, подстанций по обеспечению надежности, эффективности и безопасной эксплуатации оборудования и сооружений энергетических объектов. Цели, содержание и последовательность изучения курса. Методические рекомендации по подготовке к проверке знаний

Тема 1. Тепловые схемы и режимы ТЭС

1.1. Тепловые схемы и оборудование

Типы тепловых электростанций; цикл Ренкина и показатели экономичности ТЭС. Схемы современных конденсационных электростанций с промежуточным перегревом пара; основное и вспомогательное оборудование блоков: турбины, конденсаторы, регенеративные подогреватели, насосы. Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии; тепловые схемы и оборудование ТЭЦ; регулирование отпуска теплоты потребителю. Газотурбинные и парогазовые установки ТЭС. Блочные установки тепловых электростанций. Станционные теплофикационные установки.

1.2. Конструкции современных паровых котлов

Паровые и водогрейные котельные установки. Барабанные и прямоточные котлы. Принципы работы. Конструктивное выполнение. Газовоздушный тракт. Водопаровой тракт.

Системы управления технологическими установками. Тепловые сети. Контроль за состоянием металла.

1.3. Топливо. Топочные процессы

Топливо-транспортное хозяйство. Пылеприготовление.

Виды топлива. Технические характеристики топлива. Подготовка топлива к сжиганию. Тепловой баланс котла. Горелки для сжигания топлива. Золоулавливание и золоудаление.

Регулирование температуры перегретого пара

1.4. Водоподготовка

Основы водных режимов ТЭС. Потери воды и пара, их возобновление. Коррозия и накипеобразование. Методы защиты оборудования.

Задачи водно-химического режима (ВХР) теплосилового оборудования. Критерий оптимальности ВХР. Пути попадания различных примесей в цикл паротурбинной установки, их поведения в тракте при изменении свойств воды с ростом параметров. Особенности организации различных ВХР барабанных и прямоточных котлов.

Нормирование качества пара, питательной и котловой воды.

Особенности организации ВХР систем охлаждения турбогенераторов.

Основные задачи и принципы организации химического контроля водного теплоносителя и его организация.

1.5. Режимы работы

Режимы работы ТЭС; маневренность энергоблоков. Способы прохождения пиков и провалов нагрузки. Режимы пусков блоков и аварийные режимы. Влияние переменных режимов на показатели экономичности ТЭС.

Приоритетные направления в разработке схем ТЭС и осуществления заданных режимов.

Тема 2. Техническая диагностика энергетического оборудования

2.1. Основы технической диагностики оборудования

Задачи технического диагностирования. Характеристики номенклатуры диагностических параметров.

Алгоритмы диагностирования и программа обеспечения. Средства технического диагностирования. Обработка результатов.

2.2. Вибродиагностика энергетического оборудования

Источники и причины возникновения вибраций. Виды вибраций и их воздействие на энергетическое оборудование. Особенности диагностирования роторных систем энергетических установок.

Обзор отечественных и зарубежных систем вибромониторинга и вибродиагностики энергетического оборудования.

Измерение и определение вибрации и пульсаций давления пара.

Рекомендации по устранению повышенной вибрации на турбоагрегатах различных типов и мощностей.

2.3. Диагностика металла пароперегревателей и главных паропроводов

Техническая диагностика (для ремонтов). Экспертно-диагностические системы контроля металла пароперегревателя котла и трубопроводов острого пара и промперегрева. Структура системы и алгоритм диагностирования состояния металла.

2.4. Тепловизионная диагностика энергетического оборудования

Средства для технического диагностирования оборудования на основе применения инфракрасного и ультразвукового методов измерений.

2.5. Методы и средства безобразцового контроля свойств металлов энергооборудования

Физико-механические основы методов безобразцового контроля свойств материалов. Технические средства для реализации методов и результаты их применения. Практические рекомендации.

2.6. Методы измерения электромагнитных полей

Физическая сущность возникновения электромагнитных полей. Метрологические способы измерения электромагнитных полей. Приборы и методы измерения электромагнитных полей.

Тема 3. Техническая эксплуатация электрических систем и сетей

3.1 Организация эксплуатации

Приемка в эксплуатацию оборудования и сооружений. Приемка и ввод в эксплуатацию средств и установок противопожарной защиты (сигнализация, пожаротушение, огнезащита и т.д.). Порядок приемки.

Оснащенность энергетических объектов средствами измерений и АСУ. Ответственность за выполнение ПТЭ. Территория, производственные здания, сооружения и санитарно-технические устройства.

Обходы и осмотры рабочих мест. Контроль за эффективностью работы тепловых энергоустановок, технический контроль за их состоянием. Техническое обслуживание, ремонт и консервация тепловых энергоустановок. Эксплуатация отдельных элементов тепловых установок (тепловых сетей, систем отопления, вентиляции, и др.)

3.2 Техническая документация на тепловые энергоустановки

Проектная документация на тепловые энергоустановки. Исполнительные чертежи, технические паспорта, схемы. Инструкции по эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей. Акты приемки работ, испытаний, приемочных комиссий. Должностные инструкции персонала, обслуживающего тепловые энергоустановки. Графики осмотров и обходов оборудования. Оперативная документация. Журналы, графики, карты, ведомости, перечни, схемы, программы.

3.3. Гидротехнические сооружения и водное хозяйство электростанций, гидротурбинные установки

Надзор за состоянием гидротехнических сооружений и их механическим оборудованием. Управление водным режимом. Эксплуатация гидросооружений и водохранилищ. Гидротурбинные установки. Техническое водоснабжение.

3.4. Тепломеханическое оборудование электрических станций и тепловых сетей

Топливо-транспортное хозяйство. Паровые, водогрейные котельные и паротурбинные установки. ГТУ и ПГУ. Водоподготовка, нормы качества пара и воды. Золоулавливание и золоудаление. Теплофикационные установки и тепловые сети.

3.5. Оперативно-диспетчерское управление

Задачи и организация управления. Планирование и управление режимом работы. Переключения в тепловых схемах электростанций и в тепловых сетях.

Тема 4. Организация безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей

4.1 Основные требования безопасности при обслуживании тепломеханического оборудования и тепловых сетей

Права, обязанность и ответственность персонала энергетических организаций. Средства поддержания необходимого профессионального уровня работников.

Порядок проведения и требования безопасности при проведении обходов и осмотров оборудования, очистки и пуска тепловых сетей, гидравлических испытаний тепловых энергоустановок на прочность и плотность, испытаний тепловых сетей на расчетные параметры теплоносителя. Подъем и транспортировка тяжестей. Работа на высоте. Сварочные работы. Работа в подземных сооружениях, резервуарах, дефектоскопия оборудования. Обслуживание теплообменных аппаратов и трубопроводов. Требования безопасности при ремонте вращающихся механизмов, теплоизоляционных,

антикоррозионных и окрасочных работах, работах в подземных сооружениях и резервуарах. Теплоизоляционные и обмуровочные работы. Обслуживание компрессоров и воздухопроводов. Обслуживание топливно-транспортного хозяйства, оборудования котельных и паротурбинных установок, системы водоснабжения, оборудования химических цехов, тепловых сетей и устройств тепловой автоматики, теплотехнических измерений и защит. Требования безопасности при обслуживании приборов тепловой автоматики и средств измерений.

Требования к персоналу и его подготовка. Задачи персонала. Формы работы с различными категориями работников. Стажировка. Проверка знаний. Дублирование. Допуск к самостоятельной работе на тепловых энергоустановках. Инструктажи по безопасности труда. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки. Специальная подготовка. Повышение квалификации.

4.2 Порядок оформления и проведения работ на тепломеханическом оборудовании и в тепловых сетях

Производство работ. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ на тепломеханическом оборудовании и в тепловых сетях.

Ответственные за безопасность работ, их права и обязанности. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ на тепломеханическом оборудовании и в тепловых сетях.

Порядок оформления наряда. Выдача разрешения на подготовку рабочих мест и на допуск. Подготовка рабочего места и допуск. Надзор при выполнении работы. Перевод на другое рабочее место. Оформление перерывов в работе и ее окончания. Организация работ по распоряжению.

Работа подрядных организаций.

4.3 Первая помощь пострадавшим на производстве

Основные условия успеха при оказании первой помощи. Последовательность оказания первой помощи. Освобождение от действия электрического тока. Оценка состояния пострадавшего. Действия с пострадавшим, находящимся в бессознательном состоянии. Транспортировка пострадавшего. Способы оживления организма при клинической смерти. Первая помощь при ранениях, тепловых и химических ожогах, отравлении газами и в других случаях. Организация оказания помощи пострадавшим в производственных помещениях. Комплектование, хранение и пользование аптечками на рабочих местах в электроустановках

Тема 4.4 Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий

Общие положения правил пожарной безопасности. Законы РФ и г. Москвы "О пожарной безопасности". Технический регламент о пожарной безопасности. Организационные требования пожарной безопасности. Основные требования к организации подготовки персонала. Основная документация по пожарной безопасности. Порядок прохождения пожарно-технического минимума. Эксплуатация средств и установок противопожарной защиты (сигнализация, пожаротушение, огнезащита и т.д.).

Причины пожарной опасности энергоустановок. Аварийные пожароопасные режимы работы энергоустановок. Обеспечение пожарной безопасности энергоустановок.

Пожарная опасность электроизоляционных и конструкционных материалов.

Пожарная безопасность при ремонте и реконструкции технологического оборудования и при проведении сварочных и других огнеопасных работ.

Нормы первичных средств пожаротушения для энергетических предприятий.

Требования к территории, помещениям и рабочим местам. Обеспечение безопасности при работах с горючими, взрывоопасными и вредными веществами, подъеме и транспортировании тяжестей, работах на высоте, с лесов, подмостей и других приспособлений, земляных работах.

Предэкзаменационный тренинг на авто экзаменаторе, консультирование: решение тестовых заданий и консультационные собеседования по вопросам «Эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей».

4. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

4.1 Список законодательных актов и нормативных документов, изучаемых в рамках учебной программы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая, гл.30, ст.539-546).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации (гл. 31, ст. 196, раздел IX, X).
3. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.11.2002 г. № 184-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об электроэнергетике" от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ
5. Федеральный закон "О теплоснабжении" от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ.
6. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности" от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ.
7. Федеральный закон "О внесении изменений в Федеральный закон "О лицензировании отдельных видов деятельности" от 02 июля 2005 г. № 80-ФЗ.
8. Федеральный закон "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля" от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ.
9. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ
10. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях.
11. Технический регламент "О безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 г. № 385-ФЗ.
12. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования" от 16.08.2011г. № 768 (ТР ТС 004/2011).
13. Технический регламент "О требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ.
14. Постановление Правительства Российской Федерации "О федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору" от 30 июля 2004 года № 401 (с изменениями на 2010 год).
15. Постановление Правительства Российской Федерации "Правила установления охранных зон объектов электросилового хозяйства" от 24.02.2009 года № 160.
16. Постановление Правительства Российской Федерации "Об утверждении правил расследования причин аварий в электроэнергетике" от 28.10.2009 года № 846.
17. Постановление Правительства Российской Федерации "Об утверждении правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии, оказанию этих услуг, правил недискриминационного доступа к услугам по оперативному диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказанию этих услуг, правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и правил технологического присоединения энергопринимающих устройств (энергетических установок) юридических и физических лиц к электрическим сетям" от 27 декабря 2004 г. № 861.
18. Постановление Правительства Российской Федерации "Об утверждении правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике" от 27 декабря 2004 г. № 854.
19. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [СО 153-34.21.122-2003 (РД 34.21.122)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 280.

20. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [ПОТЭЭ]. Утверждены приказом Минтруда России от 24.07.2013 г. № 328, зарегистрированы в Минюсте РФ 12 декабря 2013г. № 30593.
21. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части [СО 153-34.20.561-2003(РД 34.20.561-92)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 289.
22. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [СО 153-03.603-2003 (РД 34.03.603)], утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261.
23. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6 (зарегистрированы Минюстом России 22 января 2003 г., рег. № 4145).
24. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий на тепловых электростанциях, утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 265.
25. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей [СО 34.03.2001-97]. Утверждены заместителем министра Министерства топлива и энергетики Российской Федерации 03.04.97 г. Согласованы Главгосэнергонадзором России 02 апреля 1997 г.
26. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. Утверждены приказом Минтопэнерго России от 19 февраля 2000 г. № 49 (зарегистрированы Минюстом России 16 марта 2000 г. № 2150).
27. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 24 марта 2003 г. № 115, зарегистрированы Министерством юстиции Российской Федерации 02 апреля 2003 г., рег. № 4358.
28. Правила по охране труда при эксплуатации тепловых энергоустановок. Утверждены приказом Минтруда России от 17.08.2015 г. № 551н, зарегистрированы в Минюсте России 05.10.2015 г. № 39138.
29. Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя. Постановление Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. № 1034.
30. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями. Утверждены приказом Минтруда России от 17.08.2015 г. № 552н, зарегистрированы в Минюсте России 02.10.2015 г. № 39125.
31. Правила организации теплоснабжения в РФ. Постановление Правительства РФ от 8 августа 2012 г. № 808.

4.2 Учебная литература

1. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. – М: Энергосервис, 2003.
2. Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей. – М: Энергосервис, 2010.
3. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ. – М: 2003.
4. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. – М: НЦ ЭНАС, 2000.
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. – М: Энергосервис, 2003.
6. Правила устройства электроустановок. – М: Энергосервис, 2003
7. Нормативные документы по тепловым энергоустановкам. – М: МИЭЭ, 2014.
8. Балаков Ю.Н. – Эксплуатация тепломеханического оборудования электрических станций и тепловых сетей в вопросах и ответах: Учеб. – М: МИЭЭ, 2014.
9. Пособие для изучения правил технической эксплуатации электрических станций и сетей. Тепломеханическая часть - М. НЦ ЭНАС, 2014.

10. Балаков Ю.Н. – Безопасность тепломеханического оборудования и тепловых сетей в вопросах и ответах для подготовки к проверке знаний теплотехнического персонала. – М: Энергосервис, 2014.

5. Материально-технические условия реализации программы

1. Специализированные учебные классы.
2. Компьютерный класс.
3. Технические средства обучения (мультимедийный проектор, экран, ноутбук).
4. Принтеры и многофункциональные устройства.
5. Робот-тренажер по оказанию первой помощи.
6. Электроразрядные средства.
7. СД-диск. Обучающий комплекс «Безопасная эксплуатация тепломеханического оборудования и тепловых сетей объектов электроэнергетики РФ». – М. МИЭЭ, 2015.
8. СД-диск. Тестирующий комплекс «Безопасная эксплуатация тепломеханического оборудования и тепловых сетей объектов электроэнергетики РФ». – М. МИЭЭ, 2015.

Декан ФДПО

В.В. Черемисин