

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.11.2023 13:54:18
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdca38876121d152d1cc07971e86865a5825696a4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



«01» 09 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И ЭНЕРГОАУДИТ»

Направление подготовки
27.03.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль)
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Квалификация

Бакалавр

Грозный – 2020

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель курса: «Энергетическое обследование и энергоаудит» является формирование у студентов понятий и знаний о принципах и методах проведения энергоаудита на предприятиях и в учреждениях. Изучение законодательных и нормативно-правовых актов в этой области. Знакомство студентов с методами определения нерационального энергопотребления на конкретном объекте, оценка потенциала энергосбережения этого объекта. Определение механизмов и выдача рекомендаций по улучшению ситуации с потреблением и расходом энергоресурсов на предприятии или учреждении.

Задачи дисциплины изучение обучающимися с методами проведения энергетических обследований предприятия, промышленного объекта, учреждения. Обучение студентов методам проверки обоснованности заявленных технологических потерь топливно-энергетических ресурсов и тарифов при утверждении, а также оценки их составляющих. Определения характеристик энергоэффективности и их соответствия паспортным, проектным и нормативным показателям. Знакомство с порядком проведения предварительного и основного энергетического обследования и энергоаудита.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Энергетическое обследование и энергоаудит» является дисциплиной вариативной части профессионального цикла в учебном плане ОП направления 27.03.01. «Стандартизация и метрология» и предусмотрена для изучения в 9 семестре курса, базируется на знании общетехнических и специальных дисциплин: аккредитация испытательных лабораторий и органов сертификации, организация технического контроля, сертификация продукции и других.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством (ПК-3);
- способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7);
- способностью участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);
- способностью проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- требования законодательства в области энергетического обследования, получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования;
- правила заключения энергосервисных договоров (контрактов) и договоры купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов, включающие в себя условия энергосервисных договоров (контрактов);
- методы составления технического задания на обязательное энергетическое обследование организации и составление энергетического паспорта потребителя ТЭР;
- виды обследования, порядок организации, программа и проведение энергетического обследования, порядок подготовки к проведению энергетического обследования (энергоаудита), правила оформления договора на проведение энергетического

обследования между организацией, энергообъекты которой подвергаются энергетическому обследованию, и организацией, выполняющей энергетическое обследование.

уметь:

- определять показатели энергетической эффективности;
- определять потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- разрабатывать перечень типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки;
- осуществлять сбор и анализ данных энергетических паспортов, составленных по результатам энергетических обследований;
- осуществлять государственный контроль за деятельностью саморегулируемых организаций в области энергетического обследования;
- разрабатывать мероприятия и принимать технические решения по энергосбережению по результатам энергоаудита объектов, осуществлять разработку алгоритма системы мониторинга потребления энергоресурсов и энергоменеджмента по результатам энергетического обследования предприятия;
- работать с приборами и инструментами, применяемыми для проведения энергетического обследования.

владеть:

- навыками анализа литературы и нормативно-правовых актов по рассматриваемой тематике;
- методикой планирования энергетических обследований и проведения энергоаудита, участвовать в проведении плановых испытаний технологического оборудования;
- методами анализ договорных отношений с энергоснабжающими организациями (ЭСО), осуществление проверки используемых тарифов;
- типовыми методами контроля режимов работы технологического оборудования;
- методикой проведения работы по обязательному энергетическому обследованию, правилами составления опросного листа по определению объема работ по выполнению обязательного энергетического обследования;
- методами работы по проверке систем теплоснабжения (отопление, горячее водоснабжение, вентиляция);
- методами работы по проверке систем водоснабжения и ограждающих конструкций, методами составления светотехнического плана.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	5	9
			ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	68/1,9	18/0,5	68/1,9	18/0,5
В том числе:				
Лекции	34/1,0	8/0,22	34/1,0	8/0,22
Практические занятия	17/0,5	6/0,17	17/0,5	6/0,17
Семинары				
Лабораторные работы	17/0,5	4/0,11	17/0,5	4/0,11
Самостоятельная работа (всего)	76/2,1	126/3,5	76/2,1	126/3,5
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Рефераты	22/0,6	36/1,0	22/0,6	36/1,0
Доклады				
Презентации				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	18/0,5	36/1,0	18/0,5	36/1,0
Подготовка к практическим занятиям	18/0,5	36/1,0	18/0,5	36/1,0
Подготовка к экзамену	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5
Вид промежуточной аттестации				
Вид отчетности	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144
	ВСЕГО в зачетных единицах	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы лабораторных занятий		Часы практических (семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Требования законодательства в области энергетического обследования	2	1			2		4	1
2	Цели проведения энергетического аудита	2				2		4	
3	Энергосервисные договоры (контракты)	2	1				1	2	2
4	Работы по обязательному энергетическому обследованию	2				2		4	
5	Энергетическое обследование. Этапы процесса принятия решения по энергосбережению.	2	1		1			2	2
6	Приборы и инструменты, применяемые для проведения энергетического обследования	2		4				6	
7	Измерительный (испытательный) этап энергетического обследования	2	1	3	1	5	1	10	3
8	Осуществление приборного энергетического обследования	2		2				4	
9	Работы по проверке систем электроснабжения	2		4				6	
10	Работы по проверке систем теплоснабжения (отопление, горячее водоснабжение, вентиляция)	2	1	4		4	1	10	2
11	Работы по проверке систем водоснабжения и ограждающих конструкций. Светотехнический план.	2						2	
12	Результаты обязательного энергетического обследования.	2	1		1	2	1	4	3
13	Аналитический этап энергетического обследования.	2						2	
14	Выявление источников экономии энергоресурсов	2						2	
15	Энергоаудит котельных установок и котельного оборудования	2	1		1		1	2	3
16	Инструментальное обследование котельного оборудования	2						2	
17	Анализ топливно-транспортного оборудования	1	1				1	1	2
18	Энергетический баланс.	1						1	
	ИТОГО:	34	8	17	4	17	6	68	18

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Требования законодательства в области энергетического обследования	<p>Энергетическое обследование. Понятия «энергетическое обследование» и «энергоаудит». Основные цели энергетического обследования. Получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов; определение показателей энергетической эффективности; определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности; разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки. Деятельность по проведению энергетического обследования. Добровольное энергетическое обследование. Энергетический паспорт. Энергетический паспорт потребителя ТЭР. Требования к энергетическому паспорту. Обязательное энергетическое обследование.</p> <p>Сбор и анализ данных энергетических паспортов, составленных по результатам энергетических обследований. Технический отчет об энергетическом обследовании организации. Саморегулируемая организация в области энергетического обследования. Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования. Некоммерческая организация в статусе саморегулируемой организации в области энергетического обследования. Государственный контроль за деятельностью саморегулируемых организаций в области энергетического обследования.</p>
2	Цели проведения энергетического аудита	<p>Получение объективных данных об объеме энергоресурсов и затрат на них. Определение показателей энергетической эффективности. Определение потенциала энергосбережения. Разработка мероприятий и технических решений по энергосбережению по результатам энергоаудита объектов. Разработка алгоритма системы мониторинга потребления энергоресурсов и энергоменеджмента по результатам энергетического обследования предприятия. Анализ договорных отношений с энергоснабжающими организациями (ЭСО), осуществление проверки используемых тарифов.</p>
3	Энергосервисные договоры (контракты)	<p>Энергосервисные договоры (контракты) и договоры купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов, включающие в себя условия энергосервисных договоров (контрактов). Предмет и содержание энергосервисного договора (контракта). Договоры купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов, включающие в себя условия энергосервисного договора (контракта). Государственные или муниципальные энергосервисные договоры (контракты), заключаемые для обеспечения государственных или муниципальных нужд.</p>

1	2	3
4	Работы по обязательному энергетическому обследованию	<p>Техническое задание на обязательное энергетическое обследование организации и составление энергетического паспорта потребителя ТЭР. Составление опросного листа по определению объема работ по выполнению обязательного энергетического обследования. Формирование сметы энергетического обследования. Практический смысл первого энергетического обследования энергоаудитором. Изучение потребления ТЭР и воды конкретным учреждением. Оценка (фиксация) потенциала энергосбережения. Поиск мест наиболее нерационального потребления и выдача рекомендаций по энергосбережению.</p>
5	Энергетическое обследование. Этапы процесса принятия решения по энергосбережению.	<p>Виды обследования, порядок организации, программа и проведение энергетического обследования.</p> <p>Первичные энергетические обследования потребителей ТЭР. Очередные. Внеочередные. Предэксплуатационные.</p> <p>Энергетические обследования (энергоаудит) потребителей ТЭР по объемам проводимых работ: экспресс-обследования (экспресс-аудит); полные инструментальные обследования; комплексные обследования; обследования технологических процессов.</p> <p>Порядок подготовки к проведению энергетического обследования (энергоаудита):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предварительный этап энергетического обследования. Определение круга организаций-энергоаудиторов. Подготовка исходной документации и оформление заявок энергоаудиторам и территориальному органу Госэнергонадзора России на проведение энергетического обследования. Подготовка предварительной технической программы энергетического обследования, определение сроков и стоимости работ. Выбор энергоаудитора. Оформление договора на проведение энергетического обследования между организацией, энергообъекты которой подвергаются энергетическому обследованию, и организацией, выполняющей энергетическое обследование. 2. Ознакомительный этап энергетического обследования. 3. Подготовительный этап энергетического обследования. сбор и анализ информации о предприятии, системах энергоснабжения, оборудовании, режимах его работы с целью определения вида энергетического обследования; определение объемов категорий по инструментальному обследованию; анализ и согласование работ по документальному и инструментальному обследованиям. <p>Разработка и согласование с заказчиком: технического задания; календарного плана; программы проведения энергетического обследования (энергоаудита). Требования к оформлению программы проведения энергетического обследования (энергоаудита).</p>

1	2	3
6	Приборы и инструменты, применяемые для проведения энергетического обследования	<p>Примерный комплект приборов для проведения энергоаудита, их возможности и область применения. Электроизмерительные приборы. Теплотехнические измерительные приборы.</p> <p>Приборы для измерения температуры и влажности воздуха. Контактный цифровой термометр для измерения температур с помощью контактных термодатчиков. Термография. Акустический ультразвуковой дефектоскоп (течеискатель). Течеискатель акустический портативный. Тахометр. Люксметр.</p> <p>Автономный измерительный регистратор давления жидкостей и газа и др.</p>
7	Измерительный (испытательный) этап энергетического обследования	<p>Создание карты энергопотребления устанавливаются места с наиболее очевидными потерями энергии (потери топлива; утечка пара; открытые горячие участки поверхностей, нуждающиеся в теплоизоляции; нерегулируемые горелки; высокая температура газа на выходе; работа оборудования вхолостую; утечка сжатого воздуха, газа; отходы продукции; частые остановки производства; ненужная транспортировка материала; ненужные установки понижения давления; неисправные контрольные приборы; закупоренные фильтры воздуходувок / компрессоров; грязь на рабочих местах; утечка конденсата; утечка воды; чрезмерная освещенность; излишнее кондиционирование / нагревание воздуха.</p>
8	Осуществление приборного энергетического обследования	<p>Осуществление приборного энергетического обследования систем энергоснабжения и энергопотребления. Тепловизионное энергетическое обследование и анализ технического состояния энергетического оборудования и оснащения, ограждающих конструкций, а также всех сооружений и зданий. Выработка нормативных и фактических балансов потребления энергии и воды. Выявление точного потенциала энергосбережения. Разработка и утверждение паспорта энергетического обследования объекта согласно нормам Приказа Министерства энергетики России № 182 от 19.04.2010 г</p> <p>Разработка программ мероприятий по энергосбережению и увеличению энергетической эффективности.</p>

1	2	3
9	Работы по проверке систем электроснабжения	<p>Анализ лимитов и фактического потребления электроэнергии за последние 2 года.</p> <p>Анализ схемы электроснабжения организации с учетом перспективы развития (вновь вводимых мощностей и отключения потребителей), технического состояния электрооборудования, внутренних и внешних электрических сетей, системы освещения.</p> <p>Перечень и характеристика электрооборудования.</p> <p>Оценка состояния электроснабжающего и потребляющего электроэнергию оборудования, сетей по результатам энергоаудита СРО.</p> <p>Анализ загрузки и режима работы электрооборудования и сетей электроснабжения по результатам энергетического обследования СРО.</p> <p>Расчет потерь электроэнергии в системе электроснабжения.</p> <p>Анализ суточных и месячных графиков нагрузки и потребления электроэнергии.</p> <p>Анализ состояния коммерческого и технического учета.</p> <p>Выборочные контрольные измерения.</p> <p>Анализ фактических и нормативных удельных расходов электроэнергии (на I кв. м площади, на одного человека).</p> <p>Расчетно-нормативный баланс электроэнергии.</p> <p>Разработка мероприятий по результатам энергоаудита СРО по рациональному использованию электрической энергии.</p>
10	Работы по проверке систем теплоснабжения (отопление, горячее водоснабжение, вентиляция)	<p>Анализ договорных условий на теплоснабжение, тарифов, лимитов, затрат.</p> <p>Оценка состояния учета и отчетности по результатам энергоаудита объектов.</p> <p>Перечень и характеристика оборудования теплоснабжения.</p> <p>Оценка состояния теплопотребляющего оборудования по результатам энергетического обследования зданий.</p> <p>Анализ распределения тепловых нагрузок.</p> <p>Анализ режима работы системы теплоснабжения.</p> <p>Оценка фактических и нормируемых показателей по результатам энергетического обследования зданий.</p> <p>Расчетно-нормативный баланс тепловой энергии.</p> <p>Проведение замеров для определения фактических показателей теплопотребления.</p> <p>Анализ состояния запорной арматуры и систем регулирования.</p> <p>Анализ проектной схемы и фактической работы системы вентиляции и кондиционирования, уровня загрузки.</p> <p>Выводы и рекомендации по рациональному использованию тепловой энергии.</p> <p>Разработка мероприятий по рациональному использованию тепловой энергии по результатам энергетического обследования предприятия.</p>

1	2	3
11	<p>Работы по проверке систем водоснабжения и ограждающих конструкций. Светотехнический план.</p>	<p>Анализ договорных условий, тарифов, лимитов, затрат; Перечень и характеристика оборудования системы водоснабжения и водоотведения. Оценка состояния и режимов работы системы водоснабжения и водоотведения. Анализ состояния запорной арматуры и систем регулирования. Суточные и месячные графики нагрузки водоснабжения и водоотведения. Анализ системы учета и контроля потребления воды и водоотведения. Анализ загрузки и режимы работы систем. Проведение необходимых замеров для определения показателей водоснабжения. Анализ фактических и нормативных удельных расходов воды (на 1 кв. м площади, на одного человека). Выводы и рекомендации по рациональному использованию водоснабжения и водоотведения. Разработка мероприятий по рациональному использованию воды. Фактическое состояние ограждающих конструкций зданий и сооружений. Оценка качества изоляции ограждающих конструкций, остекления, уплотнения. Тепловизионная съемка ограждающих конструкций. Выводы и рекомендации по снижению теплопотерь. Проведение замеров освещенности и пульсации и других параметров освещения. Анализ и оценка системы освещения (в разрезе каждого помещения). Выводы и рекомендации по рациональному использованию системы освещения. Разработка мероприятий по использованию системы по результатам энергетического обследования СРО. Предложение по модернизации системы по результатам энергетического аудита.</p>
12	<p>Результаты обязательного энергетического обследования.</p>	<p>Документы и материалы предоставляемые заказчику после проведения обязательного энергетического обследования (Энергетический паспорт потребителя ТЭР, согласованный в СРО; технический отчет об энергетическом обследовании организации; анализ договорных условий на снабжение ТЭР и водой; результаты визуального осмотра инженерных систем и ограждающих конструкций; расчеты, анализ и баланс энергопотребления; экономически целесообразные рекомендации по энергосбережению. Содержание паспорта проведенного энергетического обследования (энергоаудита): оборудованность средствами учета энергоресурсов; объем потребляемых энергоресурсов и его динамика; класс энергетической эффективности; процент потери энергоресурсов; потенциал энергосбережения; оценка возможной экономии; план энергосбережения и увеличения показателей энергетической эффективности.</p>

1	2	3
13	Аналитический этап энергетического обследования.	<p>Проведение анализа собранной информации и результатов измерений. Расчет нормативных и фактических показателей энергоэффективности отдельных видов оборудования.</p> <p>Приведение нормативных и фактических показателей в сопоставимые условия. Сопоставление фактических показателей с нормативными (нормируемыми) значениями. Выявление и анализ причин несоответствия фактических показателей энергоэффективности и нормативных (нормируемых) значений. Определение значений энерго- и ресурсосберегающего потенциала по каждому отдельному показателю, по видам оборудования. Обобщающий этап энергетического обследования. Обобщение результатов анализа использования ТЭР по группам оборудования энергообъекта, видам энергоносителей. Определение предварительных организационных, технических и других мер по повышению энергоэффективности работы оборудования. Проведение анализа разработанных мер по выполнению требований нормативных документов, действующих договоров в части надежности, безопасности, охраны труда, охраны окружающей среды, по качеству энергии и др. Определение экономии ТЭР в количественном выражении, достигаемой в случае реализации рекомендуемых мер и мероприятий. Определение экономического эффекта от реализации рекомендуемых мер и мероприятий и сроков окупаемости. Рассмотрение рекомендуемых мер и мероприятий совместно с организацией, проводящей энергетическое обследование, и обследуемой организацией.</p> <p>Согласовательный этап энергетического обследования.</p> <p>Составление отчета о проведенном энергетическом обследовании энергообъекта. Составление энергетического паспорта и топливно-энергетического баланса энергообъекта. Составление перечней рекомендуемых организационных, технических и других мер, а также перечня рекомендуемых энергосберегающих мероприятий с указанием расчетных значений энергетической и экономической эффективности от их проведения, сроков окупаемости. Согласование и утверждение результатов энергетического обследования. Состав отчетной документации о результатах проведения энергетических обследований.</p>
14	Выявление источников экономии энергоресурсов	<p>Выявление энергоаудитором мест возможной экономии энергии (завышенные температуры уходящих газов и разогретых поверхностей, свидетельствующих о наличии плохой теплоизоляции; низкое значение $\cos\varphi$ асинхронного электропривода, свидетельствующем о его недогрузке и неэкономичном режиме работы системы; эффективности работы схемы химводоподготовки питательной воды, ее дегазации; не возврату конденсата и отсутствии конденсатоотводчиков; нереализованной возможной рекуперации энергии соответствию реальных режимов эксплуатации насосного, компрессорного, вентиляционного оборудования и другого оборудования оптимальным режимам их эксплуатации, и т.п.</p>

1	2	3
15	Энергоаудит котельных установок и котельного оборудования	<p>Планирование работ по энергоаудиту котельных. Определение объема работ по энергетическому обследованию. (Составление плана работ. Оформление приказа на проведение работ; определение команды: состав исполнителей работ; направление предприятию анкеты по вопросам расхода ТЭР, установленного оборудования, режимов его работы; проведение визуального обследования предприятия. Техничко-экономические показатели работы оборудования.</p> <p>Выполнение инструментального обследования котлов с целью оценки их фактического состояния, сооружений, зданий, схем котельного цеха.</p> <p>Проведение анализа состояния узлов и элементов котлов определение конкретных причин отклонений показателей от нормативных характеристик.</p> <p>Анализ системы транспорта и распределения тепла (тепловые сети). Инструментальные измерения режимов энергопотребления и эксплуатации энергопотребляющего оборудования. Состав основного и вспомогательного оборудования. Условия топливоснабжения, схемы технического водоснабжения, режимы работы котлов. Структура топливоснабжения; топливосжигающие устройства, результаты их реконструкции и испытаний. Особенности тепловой схемы в части отпуска тепла внешним потребителям и на собственные нужды. Схемы питания электрических механизмов собственных нужд. Технический уровень парка приборов измерения расходов, давления и температуры. Соответствие монтажа расходомерных устройств требованиям проекта и технической документации завода-изготовителя.</p>
16	Инструментальное обследование котельного оборудования	<p>Организация эксплуатации и поверки приборов в соответствии с требованиями технической документации завода-изготовителя и НТД Ростехрегулирования. Анализ состояния оборудования, эффективности работы элементов технологической схемы. Анализ проектной, исполнительной и эксплуатационной документации. Используемые методики определения тепловых нагрузок котлов. Оценка составляющих затрат тепла, электроэнергии, природного газа, относимая на собственные нужды. Определение КПД-брутто котлов. Проверка достоверности сведений тепловых и электрических балансов по отдельным группам оборудования и котельной в целом. Анализ нормативно-технической документации по топливоиспользованию. Оценка состояния и организации работ по расчету, анализу показателей топливоиспользования, выявлению перерасходов топливно-энергетических ресурсов и степени автоматизации этих работ. Анализ порядка определения количества и качества поступающего топлива при оперативном учете, наличия необходимых проверок.</p>

1	2	3
17	Анализ топливно-транспортного оборудования	<p>Анализ топливно-транспортного оборудования. Особенности учета топлива (по видам сжигаемого топлива). Проверка наличия документации о контроле качества газа. Организация работы по контролю за количеством и качеством поступающего топлива. Анализ учета израсходованного топлива. Техническое состояние узлов и элементов котлов. Анализ загрузки котлов в соответствии с режимными картами. Контроль работоспособности автоматики горения топлива. Состояние расходомерных устройств и их соответствие требованиям НТД. Анализ системы транспорта тепла. Проверка работы водоподготовительных установок. Проведение инструментальных обследований. Обобщение результатов инструментального обследования. Расчет теплового, электрического и водного баланса предприятия. Пример оформления результатов инструментального обследования котлов.</p>
18	Энергетический баланс.	<p>Основные промышленные и жилищно-коммунальные потребители энергетических ресурсов. Их краткая характеристика. Основные виды энергетических балансов. Их назначение. Источники их составления. Энергетический баланс региона. Характеристика его основных составляющих. Энергетический баланс промышленного предприятия. Распределение основных потоков потребляемой энергии на промышленном предприятии. Энергетический баланс здания и его основные составляющие. Энергетический баланс и индикаторы энергоэффективности. Балансы топливно-энергетических ресурсов. Виды энергобалансов. Сводные и частные энергобалансы. Оценка потерь. Классификация потерь. Общие требования, которым должны удовлетворять индикаторы энергоэффективности. Индикаторы для программы энергосбережения бюджетного учреждения. Расчетный анализ энергетических потоков и балансов. Расход электроэнергии. Расход тепла и теплосодержание. Расход тепла на вентиляцию. Теплосодержание материальных потоков. Расчет выработанной тепловой энергии на тепловых электростанциях и котельных. Расчет потерь тепла с уходящими газами. Тепловой эквивалент электрической энергии. Энергоемкость и энергоэффективность. Показатели энергоемкости продукции. Категории энергоемкости. Характеристики энергоемкости. Удельная и относительная энергоемкость. Показатели энергоотдачи производства. Прогрессивные нормы расхода. Объем потерь. Индивидуальные нормы расхода. Технологические нормы расхода топлива. Учет энергоресурсов. Первичная и вторичная документации учета энергии. Организация электропотребления предприятия. Тарифы на электроэнергию. Понятие энергетического менеджмента.</p>

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Приборы и инструменты, применяемые для проведения энергетического обследования	Приборы измерения температуры, влажности, давления
2	Измерительный (испытательный) этап энергетического обследования	Проведение обследования теплопотерь здания с помощью тепловизора
3	Осуществление приборного энергетического обследования	Определение давления на газовых магистралях
4	Осуществление приборного энергетического обследования	Обследование котельной установки
5	Работы по проверке систем электроснабжения	Обследование электроэнергетических характеристик
6	Работы по проверке систем теплоснабжения (отопление, горячее водоснабжение, вентиляция)	Обследование систем теплоснабжения (отопление, горячее водоснабжение, вентиляция)

5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Требования законодательства в области энергетического обследования	Деятельность по проведению энергетического обследования. Добровольное энергетическое обследование. Энергетический паспорт. Энергетический паспорт потребителя ТЭР.
2	Цели проведения энергетического аудита	Определение потенциала энергосбережения. Разработка мероприятий и технических решений по энергосбережению по результатам энергоаудита объектов.
3	Работы по обязательному энергетическому обследованию	Составление опросного листа по определению объема работ по выполнению обязательного энергетического обследования.
4	Измерительный (испытательный) этап энергетического обследования	Создание карты энергопотребления устанавливаются места с наиболее очевидными потерями энергии
5		
6		
7	Работы по проверке систем теплоснабжения	Перечень и характеристика оборудования теплоснабжения. Оценка состояния теплопотребляющего оборудования по результатам энергетического обследования зданий.
8		Анализ распределения тепловых нагрузок.

9	Энергоаудит котельных установок и котельного оборудования	Анализ системы транспорта и распределения тепла (тепловые сети). Инструментальные измерения режимов энергопотребления и эксплуатации энергопотребляющего оборудования.
---	---	--

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Деятельность по проведению энергетического обследования. Добровольное энергетическое обследование. Энергетический паспорт. Энергетический паспорт потребителя ТЭР. Требования к энергетическому паспорту. Обязательное энергетическое обследование.
2	Анализ договорных отношений с энергоснабжающими организациями (ЭСО), осуществление проверки используемых тарифов.
3	Государственные или муниципальные энергосервисные договоры (контракты), заключаемые для обеспечения государственных или муниципальных нужд.
4	Практический смысл первого энергетического обследования энергоаудитором. Изучение потребления ТЭР и воды конкретным учреждением. Оценка (фиксация) потенциала энергосбережения. Поиск мест наиболее нерационального потребления и выдача рекомендаций по энергосбережению.
5	Энергетические обследования (энергоаудит) потребителей ТЭР по объемам проводимых работ: эспресс-обследования (экспресс-аудит); полные инструментальные обследования; комплексные обследования; обследования технологических процессов.
6	Приборы для измерения температуры и влажности воздуха. Контактный цифровой термометр для измерения температур с помощью контактных термодатчиков.
7	Создание карты энергопотребления устанавливаются места с наиболее очевидными потерями энергии
8	Разработка и утверждение паспорта энергетического обследования объекта согласно нормам Приказа Министерства энергетики России № 182 от 19.04.2010 г Разработка программ мероприятий по энергосбережению и увеличению энергетической эффективности.
9	Анализ схемы электроснабжения организации с учетом перспективы развития (вновь вводимых мощностей и отключения потребителей), технического состояния электрооборудования, внутренних и внешних электрических сетей, системы освещения.
10	Анализ проектной схемы и фактической работы системы вентиляции и кондиционирования, уровня загрузки. Выводы и рекомендации по рациональному использованию тепловой энергии.
11	Анализ состояния запорной арматуры и систем регулирования. Суточные и месячные графики нагрузки водоснабжения и водоотведения. Анализ системы учета и контроля потребления воды и водоотведения. Анализ загрузки и режимы работы систем.
12	Содержание паспорта проведенного энергетического обследования (энергоаудита). Анализ системы транспорта и распределения тепла (тепловые сети). Инструментальные измерения режимов энергопотребления и эксплуатации энергопотребляющего оборудования.

6.2 Темы рефератов:

1.	Основные цели энергетического обследования.
2.	Определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности
3.	Разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и

	повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.
4.	Деятельность по проведению энергетического обследования.
5.	Энергетический паспорт. Энергетический паспорт потребителя ТЭР
6.	Обязательное энергетическое обследование.
7.	Сбор и анализ данных энергетических паспортов, составленных по результатам энергетических обследований.
8.	Технический отчет об энергетическом обследовании организации.
9.	Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования.
10.	Некоммерческая организация в статусе саморегулируемой организации в области энергетического обследования.
11.	Государственный контроль за деятельностью саморегулируемых организаций в области энергетического обследования.
12.	Получение объективных данных об объеме энергоресурсов и затрат на них.
13.	Определение показателей энергетической эффективности.
14.	Разработка мероприятий и технических решений по энергосбережению по результатам энергоаудита объектов.
15.	Разработка алгоритма системы мониторинга потребления энергоресурсов и энергоменеджмента по результатам энергетического обследования предприятия.
16.	Анализ договорных отношений с энергопоставляющими организациями (ЭСО), осуществление проверки используемых тарифов.
17.	Договоры купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов, включающие в себя условия энергосервисного договора (контракта).
18.	Государственные или муниципальные энергосервисные договоры (контракты), заключаемые для обеспечения государственных или муниципальных нужд.
19.	Составление опросного листа по определению объема работ по выполнению обязательного энергетического обследования.
20.	Формирование сметы энергетического обследования.
21.	Изучение потребления ТЭР и воды конкретным учреждением.
22.	Оценка (фиксация) потенциала энергосбережения.
23.	Виды обследования, порядок организации, программа и проведение энергетического обследования.
24.	Первичные энергетические обследования потребителей ТЭР.
25.	Энергетические обследования (энергоаудит) потребителей ТЭР по объемам проводимых работ: экспресс-обследования (экспресс-аудит); полные инструментальные обследования; комплексные обследования; обследования технологических процессов.
26.	Подготовка предварительной технической программы энергетического обследования, определение сроков и стоимости работ.
27.	Выбор энергоаудитора.
28.	Оформление договора на проведение энергетического обследования между организацией, энергообъекты которой подвергаются энергетическому обследованию, и организацией, выполняющей энергетическое обследование.
29.	Разработка и согласование с заказчиком: технического задания; календарного плана; программы проведения энергетического обследования (энергоаудита).
30.	Требования к оформлению программы проведения энергетического обследования (энергоаудита).
31.	Создание карты энергопотребления устанавливаются места с наиболее очевидными потерями энергии
32.	Осуществление приборного энергетического обследования систем энергоснабжения и энергопотребления.
33.	Выработка нормативных и фактических балансов потребления энергии и воды.
34.	Выявление точного потенциала энергосбережения

35.	Разработка и утверждение паспорта энергетического обследования объекта согласно нормам Приказа Министерства энергетики России № 182 от 19.04.2010 г
36.	Разработка программ мероприятий по энергосбережению и увеличению энергетической эффективности.
37.	Анализ договорных условий, тарифов, лимитов, затрат;
38.	Оценка состояния и режимов работы системы водоснабжения и водоотведения.
39.	Анализ состояния запорной арматуры и систем регулирования.
40.	Суточные и месячные графики нагрузки водоснабжения и водоотведения.
41.	Анализ системы учета и контроля потребления воды и водоотведения.
42.	Анализ загрузки и режимы работы систем.
43.	Выводы и рекомендации по рациональному использованию водоснабжения и водоотведения.
44.	Фактическое состояние ограждающих конструкций зданий и сооружений.
45.	Оценка качества изоляции ограждающих конструкций, остекления, уплотнения.
46.	Тепловизионная съемка ограждающих конструкций;
47.	Выводы и рекомендации по рациональному использованию системы освещения;
48.	Предложение по модернизации системы по результатам энергетического аудита.
49.	Документы и материалы предоставляемые заказчику после проведения обязательного энергетического обследования
50.	результаты визуального осмотра инженерных систем и ограждающих конструкций;
51.	Содержание паспорта проведенного энергетического обследования (энергоаудита):
52.	Проведение анализа собранной информации и результатов измерений.
53.	Определение значений энерго- и ресурсосберегающего потенциала по каждому отдельному показателю, по видам оборудования.
54.	Обобщающий этап энергетического обследования.
55.	Обобщение результатов анализа использования ТЭР по группам оборудования энергообъекта, видам энергоносителей.
56.	Определение предварительных организационных, технических и других мер по повышению энергоэффективности работы оборудования
57.	Определение экономии ТЭР в количественном выражении, достигаемой в случае реализации рекомендуемых мер и мероприятий.
58.	Составление энергетического паспорта и топливно-энергетического баланса энергообъекта.
59.	Рассмотрение рекомендуемых мер и мероприятий совместно с организацией, проводящей энергетическое обследование, и обследуемой организацией.
60.	Планирование работ по энергоаудиту котельных.
61.	Анализ системы транспорта и распределения тепла
62.	Используемые методики определения тепловых нагрузок котлов.
63.	Анализ загрузки котлов в соответствии с режимными картами.
64.	Основные промышленные и жилищно-коммунальные потребители энергетических ресурсов.
65.	Основные виды энергетических балансов.
66.	Энергетический баланс региона.
67.	Распределение основных потоков потребляемой энергии на промышленном предприятии.
68.	Балансы топливно-энергетических ресурсов. Виды энергобалансов.

6.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы

Литература:

1.	Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261 «Об энергосбережении и
----	---

	энергоэффективности...;
2.	Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений"
3.	Федеральный закон «О техническом регулировании» №184-ФЗ от 27.12.2002 г.
4.	Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29-99 "Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные требования и определения" (введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 17 мая 2000 г. N 139-ст
5.	Постановление Правительства РФ от 23 сентября 2010 г. N 734 "Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений"
6.	Митрофанов С.В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Митрофанов С.В., Кильметьева О.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 127 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61431.html .— ЭБС «IPRbooks».
7.	Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34743.html .— ЭБС «IPRbooks»
8.	Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.Я.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 447 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34715.html .— ЭБС «IPRbooks»
9.	Воронин А.И. Современные проблемы теплогасоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ Воронин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 199 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63223.html .— ЭБС «IPRbooks»
10.	Ноздренко Г.В. Комплексный энергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями [Электронный ресурс]: монография/ Ноздренко Г.В., Щинников П.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 188 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45100.html .— ЭБС «IPRbooks»
11.	Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасимова А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 372 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20219.html .— ЭБС «IPRbooks»

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1.	Понятия «энергетическое обследование» и «энергоаудит».
2.	Основные цели энергетического обследования.
3.	Получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов
4.	Определение показателей энергетической эффективности
5.	Определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности
6.	Разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.
7.	Деятельность по проведению энергетического обследования.
8.	Добровольное энергетическое обследование.
9.	Энергетический паспорт. Энергетический паспорт потребителя ТЭР
10.	Требования к энергетическому паспорту.
11.	Обязательное энергетическое обследование.
12.	Сбор и анализ данных энергетических паспортов, составленных по результатам энергетических обследований.
13.	Технический отчет об энергетическом обследовании организации.
14.	Саморегулируемая организация в области энергетического обследования.
15.	Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования.
16.	Некоммерческая организация в статусе саморегулируемой организации в области энергетического обследования.
17.	Государственный контроль за деятельностью саморегулируемых организаций в области энергетического обследования.
18.	Получение объективных данных об объеме энергоресурсов и затрат на них.
19.	Определение показателей энергетической эффективности.
20.	Определение потенциала энергосбережения.
21.	Разработка мероприятий и технических решений по энергосбережению по результатам энергоаудита объектов.
22.	Разработка алгоритма системы мониторинга потребления энергоресурсов и энергоменеджмента по результатам энергетического обследования предприятия.
23.	Анализ договорных отношений с энергоснабжающими организациями (ЭСО), осуществление проверки используемых тарифов.
24.	Договоры купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов, включающие в себя условия энергосервисного договора (контракта).
25.	Государственные или муниципальные энергосервисные договоры (контракты), заключаемые для обеспечения государственных или муниципальных нужд.
26.	Техническое задание на обязательное энергетическое обследование организации и составление энергетического паспорта потребителя ТЭР.
27.	Составление опросного листа по определению объема работ по выполнению обязательного энергетического обследования.
28.	Формирование сметы энергетического обследования.
29.	Практический смысл первого энергетического обследования энергоаудитором.
30.	Изучение потребления ТЭР и воды конкретным учреждением.
31.	Оценка (фиксация) потенциала энергосбережения.
32.	Поиск мест наиболее нерационального потребления и выдача рекомендаций по энергосбережению.
33.	Виды обследования, порядок организации, программа и проведение энергетического обследования.
34.	Первичные энергетические обследования потребителей ТЭР.

35	Энергетические обследования (энергоаудит) потребителей ТЭР по объемам проводимых работ: эспресс-обследования (экспресс-аудит); полные инструментальные обследования; комплексные обследования; обследования технологических процессов.
36	Порядок подготовки к проведению энергетического обследования (энергоаудита)
37	Предварительный этап энергетического обследования.
38	Определение круга организаций-энергоаудиторов.
39	Подготовка исходной документации и оформление заявок энергоаудиторам и территориальному органу Госэнергонадзора России на проведение энергетического обследования.
40	Подготовка предварительной технической программы энергетического обследования, определение сроков и стоимости работ.
41	Выбор энергоаудитора.
42	Оформление договора на проведение энергетического обследования между организацией, энергообъекты которой подвергаются энергетическому обследованию, и организацией, выполняющей энергетическое обследование.
43	Ознакомительный этап энергетического обследования:
44	Подготовительный этап энергетического обследования.
45	Разработка и согласование с заказчиком: технического задания; календарного плана; программы проведения энергетического обследования (энергоаудита).
46	Требования к оформлению программы проведения энергетического обследования (энергоаудита).
47	Примерный комплект приборов для проведения энергоаудита, их возможности и область применения.
48	Электроизмерительные приборы. Теплотехнические измерительные приборы.
49	Приборы для измерения температуры и влажности воздуха.
50	Контактный цифровой термометр для измерения температур с помощью контактных термодатчиков.
51	Термография. Акустический ультразвуковой дефектоскоп (течеискатель).
52	Течеискатель акустический портативный. Тахометр. Люксметр.
53	Автономный измерительный регистратор давления жидкостей и газа и др.

КАРТОЧКА № (первая рубежная аттестация)

1. Определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
2. Государственный контроль за деятельностью саморегулируемых организаций в области энергетического обследования.
3. Оценка (фиксация) потенциала энергосбережения.
4. Электроизмерительные приборы. Теплотехнические измерительные приборы.

7.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1.	Создание карты энергопотребления устанавливаются места с наиболее очевидными потерями энергии
2.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: потери топлива
3.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: утечка пара;
4.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: открытые горячие участки поверхностей, нуждающиеся в теплоизоляции
5.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: нерегулируемые горелки;
6.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: высокая температура газа на выходе;
7.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: работа оборудования вхолостую
8.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: утечка сжатого воздуха, газа

9.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: отходы продукции
10.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: частые остановки производства;
11.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: ненужная транспортировка материала
12.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: ненужные установки понижения давления; неисправные контрольные приборы; закупоренные фильтры воздуходувок / компрессоров
13.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: утечка конденсата; утечка воды
14.	Места с наиболее очевидными потерями энергии: чрезмерная освещенность; излишнее кондиционирование / нагревание воздуха.
15.	Осуществление приборного энергетического обследования систем энергоснабжения и энергопотребления.
16.	Тепловизионное энергетическое обследование и анализ технического состояния энергетического оборудования и оснащения, ограждающих конструкций, а также всех сооружений и зданий.
17.	Выработка нормативных и фактических балансов потребления энергии и воды.
18.	Выявление точного потенциала энергосбережения
19.	Анализ лимитов и фактического потребления электроэнергии за последние 2 года.
20.	Анализ схемы электроснабжения организации с учетом перспективы развития
21.	Перечень и характеристика электрооборудования.
22.	Оценка состояния электроснабжающего и потребляющего электроэнергию оборудования, сетей по результатам энергоаудита СРО.
23.	Анализ загрузки и режима работы электрооборудования и сетей электроснабжения по результатам энергетического обследования СРО.
24.	Анализ суточных и месячных графиков нагрузки и потребления электроэнергии.
25.	Расчет потерь электроэнергии в системе электроснабжения.
26.	Анализ состояния коммерческого и технического учета.
27.	Выборочные контрольные измерения.
28.	Анализ фактических и нормативных удельных расходов электроэнергии
29.	Расчетно-нормативный баланс электроэнергии.
30.	Оценка состояния учета и отчетности по результатам энергоаудита объектов.
31.	Разработка мероприятий по результатам энергоаудита СРО по рациональному использованию электрической энергии. Анализ договорных условий на теплоснабжение, тарифов, лимитов, затрат.
32.	Перечень и характеристика оборудования теплоснабжения.
33.	Оценка состояния теплопотребляющего оборудования по результатам энергетического обследования зданий.
34.	Анализ распределения тепловых нагрузок.
35.	Анализ режима работы системы теплоснабжения.
36.	Оценка фактических и нормируемых показателей по результатам энергетического обследования зданий.
37.	Расчетно-нормативный баланс тепловой энергии.
38.	Проведение замеров для определения фактических показателей теплопотребления.
39.	Анализ состояния запорной арматуры и систем регулирования.
40.	Анализ проектной схемы и фактической работы системы вентиляции и кондиционирования, уровня загрузки.
41.	Выводы и рекомендации по рациональному использованию тепловой энергии. Разработка мероприятий по рациональному использованию тепловой энергии по результатам энергетического обследования предприятия.
42.	Анализ договорных условий, тарифов, лимитов, затрат;
43.	Перечень и характеристика оборудования системы водоснабжения и водоотведения.
44.	Оценка состояния и режимов работы системы водоснабжения и водоотведения.
45.	Анализ состояния запорной арматуры и систем регулирования.
46.	Суточные и месячные графики нагрузки водоснабжения и водоотведения. Анализ

	системы учета и контроля потребления воды и водоотведения.
47	Анализ загрузки и режимы работы систем.
48	Проведение необходимых замеров для определения показателей водоснабжения.
49	Анализ фактических и нормативных удельных расходов воды (на 1 кв. м площади, на одного человека).
50	Выводы и рекомендации по рациональному использованию водоснабжения и водоотведения.
51	Разработка мероприятий по рациональному использованию воды.
52	Фактическое состояние ограждающих конструкций зданий и сооружений.
53	Оценка качества изоляции ограждающих конструкций, остекления, уплотнения. Тепловизионная съемка ограждающих конструкций; Выводы и рекомендации по снижению теплопотерь.
54	Проведение замеров освещенности и пульсации и других параметров освещения.
55	Анализ и оценка системы освещения (в разрезе каждого помещения);
56	Выводы и рекомендации по рациональному использованию системы освещения;
57	Разработка мероприятий по использованию системы по результатам энергетического обследования СРО.
58	Предложение по модернизации системы по результатам энергетического аудита.
59	Документы и материалы предоставляемые заказчику после проведения обязательного энергетического обследования.
60	Технический отчет об энергетическом обследовании организации;
61	Анализ договорных условий на снабжение ТЭР и водой.
62	Результаты визуального осмотра инженерных систем и ограждающих конструкций; расчеты, анализ и баланс энергопотребления.
63	Содержание паспорта проведенного энергетического обследования (энергоаудита):
64	Проведение анализа собранной информации и результатов измерений.
65	Расчет нормативных и фактических показателей энергоэффективности отдельных видов оборудования
66	Приведение нормативных и фактических показателей в сопоставимые условия.
67	Выявление и анализ причин несоответствия фактических показателей энергоэффективности и нормативных (нормируемых) значений.
68	Определение значений энерго- и ресурсосберегающего потенциала по каждому отдельному показателю, по видам оборудования.
69	Обобщающий этап энергетического обследования.
70	Обобщение результатов анализа использования ТЭР по группам оборудования энергообъекта, видам энергоносителей.
71	Определение предварительных организационных, технических и других мер по повышению энергоэффективности работы оборудования.
72	Проведение анализа разработанных мер по выполнению требований нормативных документов, действующих договоров в части надежности, безопасности, охраны труда, охраны окружающей среды, по качеству энергии и др
73	Определение экономии ТЭР в количественном выражении, достигаемой в случае реализации рекомендуемых мер и мероприятий.
74	Определение экономического эффекта от реализации рекомендуемых мер и мероприятий и сроков окупаемости.
75	Рассмотрение рекомендуемых мер и мероприятий совместно с организацией, проводящей энергетическое обследование, и обследуемой организацией
76	Согласовательный этап энергетического обследования.
77	Составление отчета о проведенном энергетическом обследовании энергообъекта.
78	Составление энергетического паспорта и топливно-энергетического баланса энергообъекта.
79	Составление перечней рекомендуемых организационных, технических и других мер, а также перечня рекомендуемых энергосберегающих мероприятий с указанием расчетных значений энергетической и экономической эффективности от их

	проведения, сроков окупаемости.
80	Состав отчетной документации о результатах проведения энергетических обследований.
81	Планирование работ по энергоаудиту котельных.
82	Выполнение инструментального обследования котлов с целью оценки их фактического состояния, сооружений, зданий, схем котельного цеха
83	Проведение анализа состояния узлов и элементов котлов определение конкретных причин отклонений показателей от нормативных характеристик.
84	Анализ системы транспорта и распределения тепла
85	Анализ состояния оборудования, эффективности работы элементов технологической схемы.
86	Используемые методики определения тепловых нагрузок котлов.
87	Определение КПД-брутто котлов.
88	Анализ порядка определения количества и качества поступающего топлива при оперативном учете, наличия необходимых проверок
89	Анализ топливно-транспортного оборудования.
90	Анализ загрузки котлов в соответствии с режимными картами.
91	Основные промышленные и жилищно-коммунальные потребители энергетических ресурсов.
92	Основные виды энергетических балансов.
93	Энергетический баланс региона.
94	Энергетический баланс промышленного предприятия..
95	Распределение основных потоков потребляемой энергии на промышленном предприятии.
96	Энергетический баланс здания и его основные оставляющие.
97	Балансы топливно-энергетических ресурсов. Виды энергобалансов.
98	Расчетный анализ энергетических потоков и балансов.
99	Расход тепла и теплосодержание.
100	Показатели энергоемкости продукции.
101	Удельная и относительная энергоемкость.
102	Показатели энергоотдачи производства.
103	Организация электропотребления предприятия.

КАРТОЧКА № (вторая рубежная аттестация)

1. Места с наиболее очевидными потерями энергии: ненужная транспортировка материала.
2. Оценка состояния теплотребляющего оборудования по результатам энергетического обследования зданий.
3. Оценка состояния и режимов работы системы водоснабжения и водоотведения.
4. Состав отчетной документации о результатах проведения энергетических обследований.

7.3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Энергетическое обследование и энергоаудит»

1.	Понятия «энергетическое обследование» и «энергоаудит». Основные цели энергетического обследования.
2.	Получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов. Определение показателей энергетической эффективности. Определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности
3.	Разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.
4.	Деятельность по проведению энергетического обследования. Обязательное энергетическое обследование. Добровольное энергетическое обследование.
5.	Энергетический паспорт. Энергетический паспорт потребителя ТЭР. Требования к

	энергетическому паспорту.
6.	Сбор и анализ данных энергетических паспортов, составленных по результатам энергетических обследований.
7.	Технический отчет об энергетическом обследовании организации.
8.	Саморегулируемая организация в области энергетического обследования. Требования к саморегулируемым организациям в области энергетического обследования.
9.	Некоммерческая организация в статусе саморегулируемой организации в области энергетического обследования. Государственный контроль за деятельностью саморегулируемых организаций в области энергетического обследования.
10.	Получение объективных данных об объеме энергоресурсов и затрат на них. Определение показателей энергетической эффективности. Определение потенциала энергосбережения.
11.	Разработка мероприятий и технических решений по энергосбережению по результатам энергоаудита объектов
12.	Разработка алгоритма системы мониторинга потребления энергоресурсов и энергоменеджмента по результатам энергетического обследования предприятия.
13.	Анализ договорных отношений с энергоснабжающими организациями (ЭСО), осуществление проверки используемых тарифов.
14.	Договоры купли-продажи, поставки, передачи энергетических ресурсов, включающие в себя условия энергосервисного договора (контракта).
15.	Государственные или муниципальные энергосервисные договоры (контракты), заключаемые для обеспечения государственных или муниципальных нужд.
16.	Техническое задание на обязательное энергетическое обследование организации и составление энергетического паспорта потребителя ТЭР.
17.	Составление опросного листа по определению объема работ по выполнению обязательного энергетического обследования. Формирование сметы энергетического обследования.
18.	Поиск мест наиболее нерационального потребления и выдача рекомендаций по энергосбережению. Виды обследования, порядок организации, программа и проведение энергетического обследования.
19.	Практический смысл первого энергетического обследования энергоаудитором. Изучение потребления ТЭР и воды конкретным учреждением. Оценка (фиксация) потенциала энергосбережения.
20.	Первичные энергетические обследования потребителей ТЭР.
21.	Энергетические обследования (энергоаудит) потребителей ТЭР по объемам проводимых работ: экспресс-обследования (экспресс-аудит); полные инструментальные обследования; комплексные обследования; обследования технологических процессов. Порядок подготовки к проведению энергетического обследования (энергоаудита.) Предварительный этап энергетического обследования. Определение круга организаций-энергоаудиторов. Выбор энергоаудитора.
22.	Подготовка исходной документации и оформление заявок энергоаудиторам и территориальному органу Госэнергонадзора России на проведение энергетического обследования.
23.	Подготовка предварительной технической программы энергетического обследования, определение сроков и стоимости работ
24.	Оформление договора на проведение энергетического обследования между организацией, энергообъекты которой подвергаются энергетическому обследованию, и организацией, выполняющей энергетическое обследование.
25.	Ознакомительный этап энергетического обследования. Подготовительный этап энергетического обследования.
26.	Разработка и согласование с заказчиком: технического задания; календарного плана; программы проведения энергетического обследования (энергоаудита).
27.	Требования к оформлению программы проведения энергетического обследования (энергоаудита).
28.	Примерный комплект приборов для проведения энергоаудита, их возможности и область

	применения.
29	Электроизмерительные приборы. Теплотехнические измерительные приборы.
30	Приборы для измерения температуры и влажности воздуха.
31	Контактный цифровой термометр для измерения температур с помощью контактных термодатчиков.
32	Термография. Акустический ультразвуковой дефектоскоп (течеискатель). Течеискатель акустический портативный. Тахометр. Люксметр.
33	Автономный измерительный регистратор давления жидкостей и газа и др.
34	Создание карты энергопотребления (устанавливаются места с наиболее очевидными потерями энергии, топлива, утечка пара, открытые горячие участки поверхностей, нуждающиеся в теплоизоляции, нерегулируемые горелки, высокая температура газа на выходе, работа оборудования вхолостую, утечка сжатого воздуха, газа, отходы продукции, частые остановки производства, ненужная транспортировка материала ненужные установки понижения давления; неисправные контрольные приборы; закупоренные фильтры воздуходувок / компрессоров, утечка воды, утечка конденсата, чрезмерная освещенность; излишнее кондиционирование / нагревание воздуха.)
35	Осуществление приборного энергетического обследования систем энергоснабжения и энергопотребления.
36	Тепловизионное энергетическое обследование и анализ технического состояния энергетического оборудования и оснащения, ограждающих конструкций, а также всех сооружений и зданий.
37	Выработка нормативных и фактических балансов потребления энергии и воды. Выявление точного потенциала энергосбережения
38	Оценка состояния электроснабжающего и потребляющего электроэнергию оборудования, сетей по результатам энергоаудита СРО. Анализ загрузки и режима работы электрооборудования и сетей электроснабжения по результатам энергетического обследования СРО.
39	Анализ суточных и месячных графиков нагрузки и потребления электроэнергии.
40	Расчет потерь электроэнергии в системе электроснабжения.
41	Анализ состояния коммерческого и технического учета. Выборочные контрольные измерения.
42	Анализ фактических и нормативных удельных расходов электроэнергии. Расчетно-нормативный баланс электроэнергии. Оценка состояния учета и отчетности по результатам энергоаудита объектов.
43	Разработка мероприятий по результатам энергоаудита СРО по рациональному использованию электрической энергии. Анализ договорных условий на теплоснабжение, тарифов, лимитов, затрат.
44	Перечень и характеристика оборудования теплоснабжения.
45	Оценка состояния теплопотребляющего оборудования по результатам энергетического обследования зданий.
46	Анализ распределения тепловых нагрузок. Анализ режима работы системы теплоснабжения. Оценка фактических и нормируемых показателей по результатам энергетического обследования зданий.
47	Расчетно-нормативный баланс тепловой энергии. Проведение замеров для определения фактических показателей теплопотребления. Анализ состояния запорной арматуры и систем регулирования.
48	Анализ проектной схемы и фактической работы системы вентиляции и кондиционирования, уровня загрузки.
49	Выводы и рекомендации по рациональному использованию тепловой энергии.
50	Разработка мероприятий по рациональному использованию тепловой энергии по результатам энергетического обследования предприятия. Анализ договорных условий, тарифов, лимитов, затрат;
51	Перечень и характеристика оборудования системы водоснабжения и водоотведения. Оценка состояния и режимов работы системы водоснабжения и водоотведения. Анализ

	состояния запорной арматуры и систем регулирования.
52	Суточные и месячные графики нагрузки водоснабжения и водоотведения. Анализ системы учета и контроля потребления воды и водоотведения. Анализ загрузки и режимы работы систем.
53	Проведение необходимых замеров для определения показателей водоснабжения. Анализ фактических и нормативных удельных расходов воды (на 1 кв. м площади, на одного человека). Выводы и рекомендации по рациональному использованию водоснабжения и водоотведения. Разработка мероприятий по рациональному использованию воды.
54	Фактическое состояние ограждающих конструкций зданий и сооружений. Оценка качества изоляции ограждающих конструкций, остекления, уплотнения. Тепловизионная съемка ограждающих конструкций; Выводы и рекомендации по снижению теплопотерь.
55	Проведение замеров освещенности и пульсации и других параметров освещения. Анализ и оценка системы освещения (в разрезе каждого помещения); Выводы и рекомендации по рациональному использованию системы освещения;
56	Разработка мероприятий по использованию системы по результатам энергетического обследования СРО.
57	Предложение по модернизации системы по результатам энергетического аудита.
58	Документы и материалы предоставляемые заказчику после проведения обязательного энергетического обследования.
59	Расчет нормативных и фактических показателей энергоэффективности отдельных видов оборудования
60	Приведение нормативных и фактических показателей в сопоставимые условия.
61	Выявление и анализ причин несоответствия фактических показателей энергоэффективности и нормативных (нормируемых) значений.
62	Определение значений энерго- и ресурсосберегающего потенциала по каждому отдельному показателю, по видам оборудования.
63	Обобщающий этап энергетического обследования. Обобщение результатов анализа использования ТЭР по группам оборудования энергообъекта, видам энергоносителей.
64	Проведение анализа разработанных мер по выполнению требований нормативных документов, действующих договоров в части надежности, безопасности, охраны труда, охраны окружающей среды, по качеству энергии и др
65	Определение предварительных организационных, технических и других мер по повышению энергоэффективности работы оборудования.
66	Определение экономии ТЭР в количественном выражении, достигаемой в случае реализации рекомендуемых мер и мероприятий.
67	Определение экономического эффекта от реализации рекомендуемых мер и мероприятий и сроков окупаемости.

Образец экзаменационного билета по дисциплине

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
	Дисциплина	<u>Энергетическое обследование и энергоаудит</u>
	Группа	<u>ЗМСС-19</u>
	БИЛЕТ № 1	
1.	Тепловизионное энергетическое обследование и анализ технического состояния	

	энергетического оборудования и оснащения, ограждающих конструкций, а также всех сооружений и зданий.
2.	Анализ проектной схемы и фактической работы системы вентиляции и кондиционирования, уровня загрузки.
3.	Анализ фактических и нормативных удельных расходов воды (на 1 кв. м площади, на одного человека).
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	
2019 г.	

7.4 Текущий контроль

Вопросы к лабораторному практикуму

Приборы и инструменты, применяемые для проведения энергетического обследования
Измерительный (испытательный) этап энергетического обследования
Осуществление приборного энергетического обследования
Осуществление приборного энергетического обследования
Работы по проверке систем электроснабжения
Работы по проверке систем теплоснабжения (отопление, горячее водоснабжение, вентиляция)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1.	Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
2.	Государственная программа Российской Федерации "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года" (утв. распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. N 2446-р)
3.	Государственный стандарт РФ ГОСТ Р 51388-99 "Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования" (принят постановлением Госстандарта РФ от 30 ноября 1999 г. N 486-ст)
4.	Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений"
5.	Федеральный закон «О техническом регулировании» №184-ФЗ от 27.12.2002 г.
6.	Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29-99 "Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные требования и определения" (введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 17 мая 2000 г. N 139-ст)
7.	Подувальцев В.В. Законодательная метрология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Подувальцев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский

	государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 272 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/94781.html .— ЭБС «IPRbooks»
8.	Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» №184-ФЗ от 27.12.2002 г.
9.	Митрофанов С.В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Митрофанов С.В., Кильметьева О.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 127 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61431.html .— ЭБС «IPRbooks».
10.	Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34743.html .— ЭБС «IPRbooks»
11.	Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.Я.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 447 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34715.html .— ЭБС «IPRbooks»
12.	Воронин А.И. Современные проблемы теплогазоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ Воронин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 199 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63223.html .— ЭБС «IPRbooks»
	б) дополнительная литература
1.	Постановление Правительства РФ от 15 мая 2010 г. N 340 "О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности"
2.	Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. N 1225 "О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности"
3.	Приказ Федеральной службы по тарифам от 31 марта 2011 г. N 97-э "Об установлении требований к программе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности ОАО "ФСК ЕЭС" на 2011 - 2014 гг. и о внесении изменений и дополнений в приказ Федеральной службы по тарифам от 25.08.2010 г. N 401-э"
4.	Ноздренко Г.В. Комплексный энергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями [Электронный ресурс]: монография/ Ноздренко Г.В., Щинников П.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009.— 188 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45100.html .— ЭБС «IPRbooks»
5.	Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасимова А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 372 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20219.html .— ЭБС «IPRbooks»

в) Интернет-ресурсы

Интернет ресурс - www.gstou.ru, электронные библиотечные системы (ЭБС): «IPRbooks», «Консультант студента», «Ibooks», «Лань».

1.	twirpx.com »Комментарий от 1 июня 2012»Энергосбережение»Лекции
2.	electrolibrary.info »Электронныекниги»energo.htm
3.	energy-saved.ru »lektsii...energoberezeniya.html

4.	rcree.ru>stati...lekcii-po-yenergosberezheniyu.html
5.	pandia.org>text/77/152/10672.php
6.	cotowa.ucoz.ru>photo/lekcija...ehnergoberezheniju...
7.	sdo-akdgs.ru>universysdwnl/library/D3A31D8C-2521-...
8.	izlov.ru>docs/100/index-1671.html
9.	energy-saved.ru>...jenergeticheskoe-obsledovanie...
10.	at.pstu.ru>index.php...и_энергетическое_обследование
11.	intuit.valrkl.ru>course-1136/index.html
12.	iprkp.ru>72/energeticheskoe-obsled.php
13.	gendocs.ru>v30949/лекции...энергетическому_аудиту
14.	ispu.ru>files/u2/Programma_ELEKTRO.pdf
15.	MosExp.ru>energeticheskoe-obsledovanie.html

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий и виртуальных лабораторных работ. Учебная аудитория кафедры "Т и Г", №2-21, №1-19^б снабженная мультимедийными средствами для представления презентаций и показа учебных фильмов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС и с учетом рекомендаций по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Энергетическое обследование и энергоаудит (наличие оборудования и ТСО)

1.	Типовой комплект учебного оборудования «Метрология. МТИ-15 Технические измерения в машиностроении» (15 лабораторных работ)	
2	Комплекты плакатов: Комплект плакатов «Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация» (размер 560x800 мм) 32 шт. Изображение нанесено на пластиковую основу толщиной 4 мм и размером 560x800 мм. Изображение обладает водостойкими свойствами. Каждый плакат имеет элементы крепления к стене:	
3	Электронные плакаты Демонстрационные комплексы на базе мультимедиа-проектора (комплект электронных плакатов на CD, мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран 1,5x1,5 м):	
4	Метрология, стандартизация и сертификация (102 шт.)	
5	Презентации:	
5.1	Лекции по метрологии, стандартизации и сертификации	
5.2	Системы сертификации	
5.3	Физико-химические основы современной энергетики	
5.4	Мероприятия по энергоэффективности и энергосбережению (20 слайдов);	
5.5	Приборный учет электроэнергии (58 слайдов);	
5.6	Особенности реализации энергосберегающих мероприятий в бюджетной сфере и ЖКХ (47 слайдов);	
5.7	Энергетические обследования зданий (41 слайд);	
	1. Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,05 2. Микрометр гладкий МК25 3. Микрометр рычажный МР25 4. Скоба рычажная СР-25 5. Прибор ПБ-250 6. Призма поверочная и разметочная (учебная) П1-2-2 7. Нутромер индикаторный НИ-50 8. Нутромер микрометрический НМ-175	9. Набор КМД №2 кл.2 10. Набор принадлежностей к КМД ПК-2-У 11. Набор проволок для измерения резьбы 12. Стойка универсальная 15СТ-М 13. Штатив Ш-ПН 14. Штангензубомер ШЗН-18 15. Нормалемер БВ-5045 16. Линейка синусная 100 мм (учебная) 17. Набор образцов шероховатости (точение)
		18. Калибр-пробка гладкий 19. Калибр-пробка конусный 20. Калибр-скоба гладкий 21. Калибр-скоба регулируемый 22. Калибр-пробка резьбовой 23. Деталь типа «Вал» (2 шт.) 24. Деталь типа «Втулка» (2 шт.) 25. Деталь типа «Кольцо» 26. Деталь типа «Шестерня»


Составитель:

Доцент кафедры
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А-В Турлуев /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей каф.
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А-В. Турлуев /

Директор ДУМР

 / М.А. Магомаева /