

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Энергетический аудит предприятий Б1.В.ДВ.04.01

Направление подготовки: 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Самигуллин А.Д.

Рецензент(ы): Галимов Н.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Исрафилов И. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Самигуллин А.Д. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), ADSamigullin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8	Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования теплотехнических систем

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ.

Должен уметь:

- оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности ;
- планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность;
- проводить энергоаудит объекта;
- составлять энергетический паспорт объекта.

Должен владеть:

- эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий;
- проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического участия в их освоении.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Промышленная теплоэнергетика)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 180 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы энергосбережения.	8	3	3	3	20
2.	Тема 2. Общая методология проведения энергетических обследований.	8	3	3	3	20
3.	Тема 3. Правила заполнения энергетического паспорта потребителя энергетических ресурсов.	8	3	3	3	20
4.	Тема 4. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах электроснабжения и электропотребления	8	4	4	4	35
5.	Тема 5. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах теплоснабжения и теплопотребления	8	4	4	4	35
4.2	Тема 6. Мероприятия по энергосбережению в системах водопотребления, вентиляции	8	4	4	4	30
6.	Тема 7. Программа EnerPass	8	3	3	3	20

4.2 Содержание дисциплины
Тема 1. Основы энергосбережения

Актуальность, повышение энергоэффективности, Основные термины и определения. Определение основных понятий в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. Энергетическое обследование. Энергетическая эффективность и энергосбережение. Энергетический менеджмент. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ.

Тема 2. Общая методология проведения энергетических обследований.

Нормативная база. Целевые установки, задачи и виды энергетических обследований. Общая методология проведения энергетического обследования. Первый энергоаудита. Второй этап энергоаудита, третий этап энергоаудита, Четвертый этап энергоаудита. Инструментальное обследование объектов энергетики. Документарное обследование

Тема 3. Правила заполнения энергетического паспорта потребителя энергетических ресурсов.

- Форма энергетического паспорта по приложению N 1.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 2.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 3.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 4.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 5.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 6.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 7.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 8.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 9.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 10.
- Форма энергетического паспорта по приложению N 11-23.

Тема 4. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах электроснабжения и электропотребления

Зачастую системы электроснабжения эксплуатируются не в номинальных режимах, электрооборудование и распределительные сети оказываются

недогруженными или перегруженными. Системы учета расхода электрической энергии, Системы трансформирования. Системы регулирования коэффициента, мощности. Системы преобразования электрической энергии. Системы освещения.

Тема 5. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах теплоснабжения и теплопотребления

Система теплоснабжения состоит из теплогенерирующей установки (котельная или теплоэлектроцентраль), системы магистральных теплотрасс, разводящих тепло к центральным тепловым пунктам, разводящих теплотрасс, индивидуальных тепловых пунктов и системы отопления цехов и зданий.

Системы учета расхода тепловой энергии. Котельное оборудование. Системы магистральных и распределительных теплотрасс. Центральные тепловые пункты. Здания и сооружения.

Тема 6. Мероприятия по энергосбережению в системах водопотребления, вентиляции

Создание переходных камер на дверях (тамбуров).

Установка автоматической системы включения воздушных завес при открывании дверных проемов.

Уплотнение строительных ограждающих конструкций здания.

Проверка герметичности вентиляционных воздуховодов для уменьшения расхода воздуха, тепла и потребляемой мощности электродвигателем вентилятора.

Отключение вентиляции или уменьшение подачи вентилятора в ночные и нерабочие периоды.

Своевременная очистка воздушных фильтров для уменьшения их аэродинамического сопротивления.

Тема 7. Программа E-Pass

Использование E-Pass позволяет повысить эффективность взаимодействия между энергоаудиторами.

Программное обеспечение содержит в себе интерактивную справочную систему, в которую заложены нормативно-справочная информация, правовые акты и стандарты, помогающие энергоаудитору свободно ориентироваться в огромном объеме нормативной информации.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 8			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Контрольная работа	ПК-8	1. Основы энергосбережения. 2. Общая методология проведения энергетических обследований.
2	Устный опрос	ПК-8	3. Правила заполнения энергетического паспорта потребителя энергетических ресурсов. 4. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах электроснабжения и электропотребления
3	Письменное домашнее задание	ПК-8	5. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах теплоснабжения и теплопотребления 6. Мероприятия по энергосбережению в системах водопотребления, вентиляции 7. Программа E-Pass
	Зачет	ПК-8	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 8					
Текущий контроль					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Письменное домашнее задание	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 8

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Темы 1, 2

Провести расчет энергопотребления и затрат, а также выполнить приведение к единому энергосодержащему показателю энергопотребление предприятия.

Исходными данными для расчета являются: потребление энергетических ресурсов - электроэнергии, топлива, тепловой энергии, газа, мазута и др. ТЭР за предыдущий период (последние 12 месяцев), стоимость энергетических ресурсов. https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F1707667743/Puti_razvitiya.pdf

Студентам дается 10 вариантов исходных данных.

Выполнить анализ полученных данных, осветив следующие вопросы:

1. Какой энергоресурс наиболее потребляемый?
2. На потребление какого энергоресурса предприятию несет наибольшие затраты?
3. Какие из потребляемых энергоресурсов наиболее дорогие?

2. Устный опрос

Темы 3, 4

1. Системы учета расхода тепловой энергии.
2. Котельное оборудование.

3. Системы магистральных и распределительных теплотрасс.
4. Центральные тепловые пункты.
5. Здания и сооружения.
6. Системы учета расхода электрической энергии,
7. Системы трансформирования.
8. Системы регулирования коэффициента, мощности.
9. Системы преобразования электрической энергии.
10. Системы освещения.

3. Письменное домашнее задание

Темы 5, 6, 7

1. Создание переходных камер на дверях (тамбуров).
2. Установка автоматической системы включения воздушных завес при открывании дверных проемов.
3. Уплотнение строительных ограждающих конструкций здания.
4. Проверка герметичности вентиляционных воздуховодов для уменьшения расхода воздуха, тепла и потребляемой мощности электродвигателем вентилятора.
5. Отключение вентиляции или уменьшение подачи вентилятора в ночные и нерабочие периоды.
6. Своевременная очистка воздушных фильтров для уменьшения их аэродинамического сопротивления.
7. Программа E-Pass
8. Создание электронного паспорта в xml формате
9. Создание отчета энергетического обследования.
10. Прохождение экспертизы энергетического обследования.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Энергосбережение это ?
 1. Показатель энергоэффективности, характеризующий величину потребления электро-энергии на единицу выпускаемой продукции за расчетный период
 2. Реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономиче-ских и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования.
 3. Объем полезного производства продукции, полученной в расчете на единицу ТЭР, ис-пользованных оборудованием или технологическим процессом в процессе производства.
2. Энергетический аудит это -
 1. технико-экономическое инспектирование систем энергогенерирования, энергораспределения и энергопотребления предприятия с целью определения возможностей экономии затрат на по-требляемые ТЭР, разработки технических, организационных, экономических мероприятий
 2. процесс уменьшения энергопотребления за счет повышения эффектив-ности использо-вания энергии
 3. измерение, регистрация параметров, необходимых для оценки энергопотребления, с помощью стационарных и переносных средств измерений

3. Первый этап энергоаудита....

1. расчет энергетических потоков
2. расчет энергопотребления и затрат
3. представление результатов

4. Задачами энергоаудита являются...

1. оценка фактического состояния энергоиспользования на предприятии, выявление причин возникновения и определение значений потерь топливно-энергетических ресурсов
2. создание правовых основ энергосбережения
3. разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов
4. создание условий для привлечения инвестиций и технологий для осуществления энер-госберегающих мероприятий

5. Теплотворная способность тонны условного топлива...

1. 9500 ккал/кг
2. 7000 ккал/кг
3. 700 ккал/кг
4. 1263 ккал/кг

6. К возобновляемым источникам энергии относятся.....

1. энергия солнца
2. природный газ
3. геотермальная энергия
4. мазут

7. Что является результатом проведения энергетического обследования?

1. энергетический паспорт предприятия
2. технический паспорт здания
3. эскизный проект здания

8. Проведение энергетических обследований предприятий и организаций РФ должно проводиться в соответствии с требованием.....

1. Федерального Закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
2. Постановление Правительства РФ от 02.05.2012 N 419 "О внесении изменений в Правила предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на реализацию региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности"
3. Приказ Минэнерго Российской Федерации "Об оперативном управлении государственной программой "Энергосбережение и повышение энергоэффективности на период до 2020 года "

9. Энергетический менеджмент представляет собой....

1. управление снижением энергозатрат с применением инвестиционных мероприятий
2. управление энергоресурсами как любым другим производственным ресурсом с целью снижения затрат путем улучшения энергетической эффективности.
3. управление повышением энергоэффективности производства на основе технического перевооружения

10. Составляющие энергетического менеджмента...

1. технические, мотивационные, информационные, инвестиционные, организационные, маркетинговые
2. инвестиционные, организационные, маркетинговые
3. инвестиционные, энергосберегающие, организационные, маркетинговые

11. Стадии энергетического менеджмента

1. достижение контроля над энергопотреблением
2. инвестирование в энергоэффективность и поддержание развития энергоэффективности
3. разработка мероприятий по энергосбережению
4. расчет энергетических потоков

12. Мотивация должна обеспечить

1. оценку состояния управления энергоресурсами на предприятии
2. целеустремленные, заинтересованные, эффективные действия персонала в реализации энергетической политики предприятия, в достижении высокой энерго-экологической эффективности
3. размещение энергетического менеджмента на всех уровнях и подразделениях

13. Высшие менеджеры

1. начальники, руководители отделов управления предприятия, их заместители, главные специалисты, начальники цехов, главные инженеры цехов, их заместители, главные специалисты.
2. директор предприятия, заместители директора по направлениям.
3. начальники участков, цехов основного и вспомогательных направлений, их заместители.

14. Срок окупаемости энергосберегающего мероприятия определяется по формуле...

1. $T=K/V$
2. $T=B/K$
3. $T=K/Z$

15. Технические мероприятия по энергосбережению в системе освещения

1. Чистка светильников и очистка стекол световых проемов
2. Окраска помещений в светлые тона

3. Своевременная замена перегоревших ламп
4. Использование современных светильников

16. Для устранения значительных потерь тепловой энергии в системе отопления зданий предлагаются следующие мероприятия:

1. Установка индивидуальных автоматических регуляторов на батареях отопления и теп-лопотребляющих приборах
2. Применение двойного и тройного остекления оконного проема.
3. Устранение утечек в системе водоснабжения
4. Замена ламп накаливания на энергосберегающие

17. Основным элементом систем водоснабжения и водоотведения является

1. Трубопроводы
2. Насосы
3. Смесители

18. Применение комплекса мероприятий в системе приточно-вытяжной вентиляции позволяет снизить потребление электрической энергии вентиляторными установками в среднем на...

1. 30%
2. 21%
3. 60%

19. Что относят к традиционным источникам энергии?

1. Энергия твердого топлива
2. Атомная энергия
3. Энергия потока воды
4. Все перечисленное

20. На какой вид энергии предприятие несет наибольшие затраты?

1. тепловая энергия
2. электрическая энергия
3. водоснабжение

21. Какие лампы являются ртутьсодержащими, т.е. представляют определенную угрозу экологической безопасности?

1. Металлогалогенные
2. люминесцентные
3. Светодиодные
4. Лампа накаливания

22. До сколько процентов топливно-энергетических ресурсов предприятия расходуется на отопление и приточно-вытяжную вентиляцию зданий и сооружений различного назначения?

1. до 1.5 %
2. до 55 %
3. до 40 %
4. до 17 %

23. Основным мероприятием, обеспечивающим энергоэффективные режимы работы насосных установок, является применение...

1. частотно-регулируемого электропривода
2. маломощных электродвигателей
3. пуско-наладочных работ
4. теплоизолирующих покрытий

24. Энергосберегающие мероприятия в системе водоснабжения и водоотведения:

1. Установка современных приборов учета водопотребления с АСКУЭ
2. Установка пластиковых окон
3. Замена износившихся трубопроводов и труб
4. Устранение утечек

25. На каком этапе выполняется технико-экономическая оценка мероприятий по повышению энергоэффективности?

1. На первом
2. На пятом
3. На конечном
4. Во втором

26. Дайте расшифровку аббревиатуре ТЭР связанной с энергетикой

1. Топливо-энергетический ресурс
2. Теплоэнергоремонт
3. Тариф энергетического развития

27. В каком секторе энергетики России в настоящее время наибольший потенциал энерго-сбережения

1. отрасли ТЭК
2. энергоемкие отрасли промышленности, в т.ч. горнодобывающая и обогатительная
3. жилищно-коммунальное хозяйство

28. В каком секторе энергетики России в настоящее время наибольший потенциал энерго-сбережения

1. отрасли ТЭК
2. энергоемкие отрасли промышленности, в т.ч. горнодобывающая и обогатительная
3. жилищно-коммунальное хозяйство

29. При энергетическом обследовании должны быть

1. выявлены источники нерационального и расточительного энергопотребления, сделана достоверная оценка экономического эффекта от их устранения;
2. определены и обоснованы нормативы энергопотребления в основном производстве;
3. определены требования по совершенствованию системы учета и контроля расхода энергоносителей;
4. разработан и предложен комплекс мероприятий по снижению потерь энергии и ТЭР

30. В зависимости от решаемых задач, могут быть использованы следующие виды энергетических обследований:

1. первичное;
2. предпроектное
3. вторичное
4. послепроектное (предпусковое и предэксплуатационное);
5. периодическое (повторное);
6. внеочередное;
7. локальное.

31. Что входит в предварительный этап энергоаудита:

1. составление программы энергоаудита
2. инструментальное обследование
3. заключение договора на проведение энергоаудита
4. проведение предварительного осмотра объектов

32. Какие приборы используются при инструментальном обследовании:

1. тепловизор
2. дальномер
3. прибор для измерения теплового потока
4. прибор измерения качества электроэнергии
5. Счетчик Гейгера

33. Какое соотношение энергопотребления имеют светодиодные лампы в отличие от люминесцентных?

1. 9 Вт=25 Вт
2. 9 Вт =100Вт
3. 25 Вт=100Вт
4. 9 Вт = 15 Вт

34. Что такое дроссель?

1. катушка индуктивности
2. служат для зажигания свечения люминесцентных ламп

3. источник питания
4. стабилизатор напряжения

35. С какой периодичностью производятся тепловые балансовые испытания котельного оборудования?

1. 3-5 лет
2. 3-5 месяцев
3. 10 лет
4. не проводится

36. Применение частотно-регулируемого электропривода целесообразно?..

1. точки зрения срока окупаемости энергосберегающего проекта до 3-х лет
2. точки зрения срока окупаемости энергосберегающего проекта до 5 лет
3. точки зрения срока окупаемости энергосберегающего проекта до 1 года

37. Дополнительные энергосберегающие мероприятия в системе водоснабжения и водоот-ведения

1. Установка современных приборов учета водопотребления с АСКУЭ
2. Замена износившихся трубопроводов и труб с заниженным диаметром в системе во-доснабжения.
3. Покраска труб

38. Рекомендации для уменьшения потерь энергии в системе приточно-вытяжной вентиля-ции:

1. Создание переходных камер на дверях (тамбуров).
2. Проверка герметичности вентиляционных воздуховодов для уменьшения расхода воздуха, тепла и потребляемой мощности электродвигателем вентилятора.
3. Организация рекуперации тепловой энергии в количестве не менее 50% теплоты удаляемого воздуха.
4. Применение двойного и тройного остекления оконного проема.

39. Рекомендации для уменьшения потерь энергии в системе приточно-вытяжной вентиля-ции:

1. Создание переходных камер на дверях (тамбуров).
2. Проверка герметичности вентиляционных воздуховодов для уменьшения расхода воздуха, тепла и потребляемой мощности электродвигателем вентилятора.
3. Организация рекуперации тепловой энергии в количестве не менее 50% теплоты удаляемого воздуха.
4. Применение двойного и тройного остекления оконного проема.

40. Окраска помещений в светлые тона это энергосберегающие мероприятие

1. В системе водоснабжения
2. В системе электроснабжения
3. В системе освещения
4. В системе отопления

41. С помощью какого прибора можно измерить состав газа?

1. Тахометр
2. Газоанализатор
3. Тепловизор
4. Аэродверь

42. Что есть теплосчетчик?

1. Прибор для определения количества холодной воды
2. Прибор для определения количества теплоты и измерения массы и параметров теп-лоносителя
3. Прибор для определения количества тепловых потерь через ограждающие конструк-ции

43. Бесконтактные теплосчетчики?

1. Расходомер переменного перепада давления
2. Ультразвуковой
3. Вихревые
4. Электромагнитные

44. Герметичность ограждающих строительных конструкций это -

1. Сопротивление воздухопроницанию ограждающих строительных конструкций
2. Сопротивление паропроницанию ограждающих строительных конструкций

3. Отсутствие проникания влаги через ограждающие строительные конструкции

45. Основной рабочий элемент системы измерения воздухопроницаемость ограждающих строительных конструкций

1. Рама с тентом
2. Осевой вентилятор
3. Манометр

46. Перевод системы технического учета с устаревшими электросчетчиками на современные приборы учета, работающие в реальном режиме времени, позволяют экономить электроэнергию

1. на 1 %
2. на 3-5 %
3. на 10-15 %

47. Целями второго этапа энергоаудита являются:

1. определение наиболее значимых потребителей по объемам потребления, финансовым затратам для каждого вида энергоресурса;
2. составление схемы энергетических потоков всех энергоресурсов на предприятии;
3. создание условий для привлечения инвестиций и технологий для осуществления энергосберегающих мероприятий

48. Что представляет собой схема технологического процесса?

1. Диаграмма, показывающая основные этапы
2. Диаграмма, показывающая первый этап
3. График движения денежных средств на энергосберегающие мероприятия

49. Оценка энергетических потоков должна быть выполнена с использованием данных от одних из следующих источников:

1. - специального переносного оборудования для проведения инструментального обследования;
2. - существующих систем учета энергоносителей;
3. ? на основании старых показаний систем учета

50. К какому этапу относится критический анализ энергетических потоков

1. 1
2. 2
3. 3

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
- 55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
- 71-85 баллов - "хорошо".
- 56-70 баллов - "удовлетворительно".
- 55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 8			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	30
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определенных теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Зачет	Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Шинелёв А.А. Комплексная автоматизация в энергосбережении : учеб. пособие / Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.Е. Сорокин, А.А. Шинелёв. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 312 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=961704>.
- Денчев К. Парадигма энергетической безопасности: Учебное пособие / Денчев К. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 100 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009909-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/461470>
- Самигуллин А.Д. Проектирование тепловой защиты строящихся или реконструируемых зданий: учебное пособие / А.Д. Самигуллин, И.Х. Исрафилов, А.Т. Галиакбаров, А.Р. Самигуллина. - Набережные Челны: Изд.-полигр. центр Набережночелнинского института К(П)ФУ, 2017. - 116 с. http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/116289/-1/Uchebnoe_posobie_Samigullin.pdf

7.2. Дополнительная литература:

- Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения [Текст] : учебник для вузов / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. ? 2-е изд., перераб. и доп. ? Москва : ФОРУМ, 2010. - 352 с. (61 экз.).
- Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. ? Москва : КНОРУС, 2010. - 228 с. (21 экз.).
- Тетиор А. Н. Экология городской среды [Текст] : учебник / А. Н. Тетиор. ? 4-е изд., пере-раб. и доп. ? Москва : ИЦ 'Академия', 2013 (10 экз.)
- Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособие / А.М. Протасевич. ? Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. ? 286 с. : ил. ? (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1013521>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 03.07.2016) 'Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законо-дательные акты Российской Федерации' - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/

ЭБС "Консультант студента" - <https://biblioclub.ru>

ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - <http://www.studentlibrary.ru>

Электронно-библиотечная система znanium.com - <http://znanium.com>

Электронно-библиотечная система znanium.com - <http://znanium.com>

Электронно-библиотечная система Издательства Лань - <https://e.lanbook.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала преподаваемым преподавателем. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В конце семестра у студента должен быть конспект лекций на все пройденные темы.
практические занятия	Во время практических занятий будут решены задачи по теме пройденных лекций. Во время пары практических занятий минимум один студент на одно занятие будет выводиться к доске для разбора решения задачи. Также для дополнительного понятия темы будут выдаваться задачи для решения на дом. Для стимуляции студентов при решении задач будут выставляться дополнительные баллы.
лабораторные работы	Лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях, где находятся лабораторные установки. В первой половине пары студенты после изучения методического пособия по проведению лабораторных работ производят эксперименты на установках и составляют протокол измерений. Далее студенты оформляют отчет проведения лабораторной работы в состав которого входит: теоретическая часть, экспериментальная часть, расчетная часть и вывод. После выполнения данных действий студент защищает данную работу.
самостоятельная работа	Начиная подготовку к занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.
письменное домашнее задание	Суть письменного домашнего задания состоит в том, что, студент должен на заданную тематику в письменной форме изложить краткое содержание материала данный преподавателем во время лекционных занятий. Работа должна быть конструктивна, логична и охватить всю тематику выданным преподавателем студенту на письменную работу.
контрольная работа	Задание на контрольную работу выдает преподаватель по вариантам. Контрольную работу оформить в приложении Word (размер шрифта ? 14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4. Размеры полей: левое ? не менее 30 мм, правое ? не менее 10 мм, верхнее ? не менее 15 мм, нижнее ? не менее 20 мм. Все данные полученные расчетным путем заполнить в таблицу. Написать вывод и привести список использованной литературы.
устный опрос	Студент должен подготовиться на заданный преподавателем вопрос или тему, затем ответить в устной форме. Оценка данного текущего контроля будет оцениваться на сколько студент ответил полным на данный вопрос или тему. Устный опрос преподаватель может провести на любом из лекционных занятий с целью определения степени освоения студентом пройденной темы.
зачет	После последней лекция взять у преподавателя перечень вопросов к зачету и подготовиться надлежащим образом. Если в перечне вопросов будут вопросы которые не изучали, то нужно обратиться к преподавателю заранее. Если в перечне вопросов будут непонятные вопросы, то попросить преподавателя разъяснить данные вопросы во время консультации

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Энергетический аудит предприятий" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Энергетический аудит предприятий" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" и профилю подготовки Промышленная теплоэнергетика .