

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
(ДО КФУ)

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Энергосбережение на промышленных предприятиях Б1.В.ДВ.10

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Самедов М.Н.

Рецензент(ы):

Сабирова Ф.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 1016733318

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Самедов М.Н. Кафедра физики Факультет математики и естественных наук, MNSamedov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины 'Энергосбережение на промышленных предприятиях' является получение студентами базовых знаний в области рационального использования энергоресурсов, развития у студентов комплексного восприятия экономических, правовых, социальных и экологических проблем ресурсосбережения.

В соответствии с ФГОС дисциплина 'Энергосбережение на промышленных предприятиях' является дисциплиной по выбору математического и естественнонаучного цикла, формирующей у студентов навыки в области энергосбережения на промышленных предприятиях и других объектах.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.10 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Для освоения данного предмета потребуются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов 'Физика', 'Математика', на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения дисциплин 'Электротехника', 'Энергоснабжение потребителей и режимы'. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения следующих дисциплин, 'Эксплуатация электрических сетей', 'Электромагнитные явления и переходные процессы', 'Теория и анализ систем', 'Схемотехника'.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
ПК-14 (профессиональные компетенции)	готовностью к применению технологий формирования креативных способностей при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена
ПК-31 (профессиональные компетенции)	способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности)
ПК-33 (профессиональные компетенции)	готовностью к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные нормативные документы по энергосбережению, принятые правительством Российской Федерации;

современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением;
классификацию, конструкции, технические характеристики и области применения энергосберегающих технологий на объектах ЖКХ и промпредприятий;
виды теплозащит и приборов учета тепловой и электрической энергии;
 типовые схемы автономных источников тепла и электроэнергии;
методы расчета тепловых потерь в зданиях и сооружениях;
перспективы развития энергосберегающих технологий;

2. должен уметь:

осуществлять нормирование и учет энергоресурсов на производстве;
проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий;
осуществлять выбор утепления ограждающих конструкций и окон;
производить энергоаудит структур ЖКХ;

3. должен владеть:

навыками применения информации о новых разработках в области электроэнергетики;
навыками технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способность к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию;

- готовность к применению технологий формирования креативных способностей при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Тема 2. Теоретические основы энергосбережения. Тема 3. Энергетические обследования предприятий и организаций. Тема 4. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Тема 5. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Тема 6. Формирование рынков энергии. Тема 7. Энергосбережение в системах освещения. Тема 8. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Тема 9. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Тема 10. Основы энергетического менеджмента. Необходимость управления потреблением энергии. Матрица энергетического менеджмента. Организация и стадии энергетического менеджмента.	7		36	0	54	Тестирование Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				36	0	54	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Тема 2. Теоретические основы энергосбережения. Тема 3. Энергетические обследования предприятий и организаций. Тема 4. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Тема 5. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Тема 6. Формирование рынков энергии. Тема 7. Энергосбережение в системах освещения. Тема 8. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Тема 9. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Тема 10. Основы энергетического менеджмента. Необходимость управления потреблением энергии. Матрица энергетического менеджмента. Организация и стадии энергетического менеджмента.

лекционное занятие (36 часа(ов)):

Введение Формирование нормативно-правовой базы энергосбережения. Энергетическая политика России. Нормативно-правовая база энергосбережения Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Договор на пользование электрической энергией. Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающих организаций по обеспечению качества электрической энергии. Тема 2. Теоретические основы энергосбережения. Стандартизация, сертификация и измерение электрической энергии. Стандарты на электрическую энергию. Измерение электрической энергии. Сертификация электрической энергии. Тема 3. Энергетические обследования предприятий и организаций. Общие положения. Документы, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований. Требования к проведению энергетических обследований. Задачи обследований, схема их организации. Показатели энергоэффективности. Проведение энергетических обследований. Паспорт энергетического хозяйства предприятия. Тема 4. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Определение показателей энергоэффективности. Приборы для проведения энергетических обследований. Применение портативных ультразвуковых расходомеров. Стандартные процедуры применения УЗПР. Тема 5. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Порядок введения учета потребляемой теплоэнергии. Уравнения для измерения тепловой энергии. Типы современных теплосчетчиков. Опыт разработки теплосчетчика на базе шарикового расходомера. Тема 6. Формирование рынков энергии. Особенности этапа возникновения рынков. Тарифы на электрическую и тепловую энергию. Тема 7. Энергосбережение в системах освещения. Нормирование. Нормирование внутреннего освещения. Источники света. Пускорегулирующие аппараты. Осветительные приборы. Наружное освещение. Тема 8. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Объемы потребления тепловой энергии в зданиях. Тепловой баланс здания и его составляющие. Пути снижения потребления энергии зданиями. Тема 9 Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Энергетическая составляющая себестоимости продукции. Ценовое регулирование программ энергосбережения. Стимулирование потребителей и производителей энергетических ресурсов. Финансирование программ в области энергосбережения. Рыночные механизмы финансового обеспечения программ энергосбережения.

лабораторная работа (54 часа(ов)):

Лабораторная работа 1. Расчет электропотребления промышленного предприятия за месяц. Лабораторные занятия 2. Расчет оптимальной платы промышленного предприятия за электроэнергию за сутки при использовании различных видов тарифов. Лабораторные занятия 3. Определение оптимального режима работы силовых трансформаторов в зимний и летний периоды. Лабораторные занятия 4. Расчет показателей качества постоянного и переменного тока. Лабораторные занятия 5. Расчет показателей качества частоты и напряжения в сетях переменного тока. Лабораторные занятия 6. Расчет тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения по укрупненным показателям. Лабораторные занятия 7. Расчет годовых расходов теплоты с учетом энергосберегающих мероприятий. Лабораторные занятия 8. Расчет электрических нагрузок систем освещения с учетом энергосберегающих мероприятий. Лабораторные занятия 9. Составление программы мероприятий по энергосбережению на объектах. Лабораторные занятия 10. Проведение энергетического обследования и составление энергетического паспорта квартиры (дома).

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Тема 2. Теоретические основы энергосбережения. Тема 3. Энергетические обследования предприятий и организаций. Тема 4. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Тема 5. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Тема 6. Формирование рынков энергии. Тема 7. Энергосбережение в системах освещения. Тема 8. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Тема 9. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Тема 10. Основы энергетического менеджмента. Необходимость управления потреблением энергии. Матрица энергетического менеджмента. Организация и стадии энергетического менеджмента.	7		подготовка к тестированию	9	Тестирование
				подготовка к устному опросу	9	Устный опрос
	Итого				18	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В преподавании дисциплины используются следующие формы образовательные технологии:

- лекции;
- лабораторные работы;
- самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам;
- работа с учебной литературой, подготовка к текущему контролю знаний к промежуточным аттестациям, к зачету;
- тестирование по отдельным темам дисциплины, по модулям программы;
- консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Тема 2. Теоретические основы энергосбережения. Тема 3. Энергетические обследования предприятий и организаций. Тема 4. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Тема 5. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Тема 6. Формирование рынков энергии. Тема 7. Энергосбережение в системах освещения. Тема 8. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Тема 9. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Тема 10. Основы энергетического менеджмента. Необходимость управления потреблением энергии. Матрица энергетического менеджмента. Организация и стадии энергетического менеджмента.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Отметьте, что входит в управление энергосбережением: А) планирование и контроль Б) оплата и сбыт ТЭР В) мотивация, организация и учет потребления ТЭР 2. Что, по вашему мнению, сильнее повлияет на достижение энергосберегающего эффекта? А) повышение тарифов на ТЭР Б) снижение тарифов на ТЭР В) фиксирование тарифов на ТЭР 3. Что дает установка приборов учета ТЭР? А) прямую экономию ТЭР Б) возможность контроля и нахождения резерва экономии ТЭР В) возможность взыскать с потребителя плату за фактически потребленные энергоресурсы 4. Повышение энергоэффективности означает А) обязательное снижение абсолютного расхода ТЭР Б) обязательное снижение удельных расходов ТЭР В) обязательное снижение и абсолютного, и удельного расхода ТЭР 5. Как эффективнее мотивировать персонал к энергосбережению? А) внедрив систему штрафов за перерасход Б) внедрив схему экономической и психологической заинтересованности В) распределить премиальный фонд на всех равномерно при наличии общей экономии на предприятии 6. Что необходимо для оценки влияния персонала на энергоэффективность? А) спросить мнение начальства о том, кто достоин поощрения Б) определить возможности по каждому рабочему месту, организовать сбор и анализ данных В) внедрить схему психологического тестирования персонала 7. Кого необходимо мотивировать к энергосбережению? А) только директора Б) только руководителей среднего звена В) всех сотрудников и руководителей 8. Назовите основной нормативный документ, согласно которому устанавливаются требования к уровню тепловой защиты зданий в целях экономии энергии А) СНиП 23-03-2003 Б) СП 23-101-2004 В) СНиП 31-01-2003 Г) СНиП 23-02-2003 9. Назовите основной показатель тепловой защиты (показатель ?а?), нормируемый для отдельных элементов ограждающих конструкций здания ? стен, окон, покрытий и т.д.? А) коэффициент теплопроводности Б) приведенное сопротивление теплопередаче В) общий коэффициент теплопередачи здания Г) расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции 10. Назовите документ, предназначенный для подтверждения соответствия фактических показателей энергетической эффективности здания показателям, установленным в нормах по тепловой защите А) рабочий проект здания Б) акт приемки законченного строительства объекта В) отчет о результатах тепловизионного обследования здания Г) энергетический паспорт здания

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. 2. Теоретические основы энергосбережения. 3. Энергетические обследования предприятий и организаций. 4. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. 5. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. 6. Формирование рынков энергии. 7. Энергосбережение в системах освещения. 8. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. 9. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. 10. Основы энергетического менеджмента.

Итоговая форма контроля

зачет

Примерные вопросы к зачету:

1. Проблемы энергосбережения в производстве и потреблении.
2. Основные направления рационального энергоиспользования.
3. Федеральные законы и постановления Правительства Российской Федерации по энергосбережению.
4. Методика расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
5. Основные понятия и определения метода предельного энергосбережения.
6. Энергосберегающие источники энергии.
7. Энергосберегающие схемы.
8. Энергосберегающие теплотехнические принципы.
9. Интенсивное энергосбережение.
10. Общая постановка задачи интенсивного энергосбережения и методы ее решения.
11. Потенциал резерва интенсивного энергосбережения.
12. Критерии энергетической оптимизации.
13. Концепции интенсивного энергосбережения.
14. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.
15. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей.
16. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках.
17. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий.
18. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве.
19. Энергосбережение в системах освещения.

7.1. Основная литература:

1. Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 352 с.
URL:<http://znanium.com/bookread.php?book=400962>
2. Комков В. А. Тимахова Н. С.. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учеб.пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 320 с.
URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=184321>
3. Колесников А. И. Варфоломеев Ю. М. Федоров М. Н.. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 124 с.
URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=147368>

4. Афонин А. М. Царегородцев Ю. Н. Петрова А. М. Петрова С. А.. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. - М.: Форум, 2011. - 272 с.
URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=201749>

7.2. Дополнительная литература:

1. Брагина З. В. Энергоэффективность в сфере снабжения сетевым газом: В поисках нестандартных ответов на незадаанные вопросы [Электронный ресурс] : монография / З.В. Брагина, Е.А. Махова - М.: НИЦ Инфра-М, 2012 - 118 с.- URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=305796>
2. 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. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=961704>
3. Основы теории электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учеб. / Е.Г. Акимов [и др.]. Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 592 с. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/61364/>

7.3. Интернет-ресурсы:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=400962> - <http://znanium.com>
сайт содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам -
http://mexalib.com/tag/энергосбережение?order_field=date&order_type=DESC
свободный доступ - <http://energia.3dn.ru>
содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам - <http://www.college.ru>
Учебное пособие - <https://refdb.ru/look/1318569-pall.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Энергосбережение на промышленных предприятиях" 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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.

Для проведения лекционных и практических занятий на кафедре имеется компьютерный проектор в комплекте с ноутбуком и экраном с соответствующим демонстрационным материалом, комплект лабораторного оборудования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки Энергетика .

Автор(ы):

Самедов М.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сабилова Ф.М. _____

"__" _____ 201__ г.