РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ВЫСШАЯ ШКОЛА УПРАВЛЕНИЯ И ИННОВАЦИЙ

Утверждено
на заседании Совета факультета
«Высшая школа управления и инноваций»
Протокол №4 от «05» февраля 2016 г.
Председатель Совета

_____ В.В. Печковская

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИННОВАЦИИ В ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление подготовки 27.03.05. «Инноватика»
Квалификация выпускника Бакалавр

Москва – 2016 г.

Составители: д.т.н., профессор В.А. Седнев.

Рецензенты:
1. Зубакин Василий Александрович, д.э.н., профессор РЭУ имени Г.В. Плеханова.
2. Морозова Мария Андреевна, Директор по оценке и развитию персонала АФК «Система».

«Инновации в энергообеспечении предприятий», учебная дисциплина относится к

профессиональному блоку Вариативной части учебного плана.

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Инновации в энергообеспечении предприятий» является получение студентами базовых знаний в области рационального использования энергоресурсов, развития у студентов комплексного восприятия экономических, правовых, социальных и экологических проблем ресурсосбережения.

Рабочая программа составлена на основании Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В,Ломоносова для реализуемых основных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 27.03.05. – «Инноватика» уровень высшего образования бакалавр и 27.04.05.- «Инноватика» уровень высшего образования магистр, утвержденного Приказом по МГУ имени М.В.Ломоносова №95 от «09» февраля 2016 г.

Рабочая программа утверждена на заседании Совета факультета «Высшей школы управления и инноваций» протокол № 4 от «05» февраля 2016 г.

Председатель Совета факультета «Высшая школа управления и инноваций»

_____В.В. Печковская

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры
_____,

протокол № ____ от «____» _____ 201 _ г.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено советом факультета _____,
протокол № ____ от «____» _____ 201 _ г.

Председатель _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры
_____,
протокол № ____ от «____» _____ 201 _ г.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено Советом факультета _____,
протокол № ____ от «____» _____ 201 _ г.

Председатель _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа с дополнениями и изменениями утверждена на заседании кафедры
_____,
протокол № ____ от «____» _____ 201 _ г.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Одобрено Советом факультета _____,
протокол № ____ от «____» _____ 201 _ г.

Председатель _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ **4**
I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ **5**
Цель освоения дисциплины 5
Учебные задачи дисциплины 5
Место дисциплины в структуре ООП ВО 5
Требования к результатам освоения дисциплины 5
Формы контроля 7
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **7**
III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **9**
IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **10**
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 10
Перечень информационных технологий 10
Материально-техническое обеспечение дисциплины 10
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
V. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ **12**
Темы курсовых работ 12
Темы рефератов 12
Текущий контроль успеваемости 13
Вопросы к зачету 14
VI. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **14**
Объем дисциплины и виды учебной работы 14
Разделы дисциплин и виды занятий 15
Приложение 1. ФОРМА БИЛЕТА К ЗАЧЕТУ **17**
Приложение 2. СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ **18**

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инновации в энергообеспечении предприятий» является получение студентами базовых знаний в области рационального использования энергоресурсов, развития у студентов комплексного восприятия экономических, правовых, социальных и экологических проблем ресурсосбережения.

Учебные задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- изучение правовых и нормативных документов по энергосбережению;
- изучение порядка проведения энергетических обследований организаций, анализ показателей энергоэффективности;
- формирование знаний и практических навыков по рациональному использованию энергетических ресурсов, по выявлению и устранению непроизводительных расходов энергоресурсов;
- формирование практических навыков по разработке программ энергосбережения, оценке экономической эффективности мероприятий по энергосбережению, составлению энергетического паспорта предприятия;

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Инновации в энергообеспечении предприятий» является дисциплиной по выбору профессионального блока вариативной части, формирующей у студентов навыки в области энергосбережения на промышленных предприятиях и других объектах.

Теоретической и практической основами изучаемой дисциплины являются знания, полученные при изучении таких дисциплин, как «Экономика», «Основы производства», «Электротехника и электроника», «Промышленные технологии и инновации».

Приобретенные знания будут использованы при выполнении ВКР. Имеющиеся междисциплинарные связи дисциплины дают студенту системное представление о комплексе изучаемых дисциплин, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень, требуемые компетенции и практическую направленность в системе обучения. Читается на 4 курсе (8 семестр).

Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Инновации в энергообеспечении предприятий» у студентов должны сформироваться следующие компетенции:

Универсальные компетенции

а) общенаучные:

- обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук обладание знаниями о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук: физики, химии, биологии, наук о земле и человеке, экологии; владение основами методологии научного познания различных уровней организации материи, пространства и времени; умение, используя междисциплинарные системные связи наук, самостоятельно выделять и решать основные мировоззренческие и методологические естественнонаучные и социальные проблемы с целью планирования устойчивого развития (ОНК-1);
- владение методологией научных исследований в профессиональной области (ОНК-4);
- способность создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные математические результаты, владение знаниями об ограничениях и границах применимости моделей (ОНК-5);

– владение фундаментальными разделами математики, необходимыми для решения научно-исследовательских и практических задач в профессиональной области (ОНК-6);

б) инструментальные:

– владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ИК-3);
– способность использовать полученные экономические знания в контексте своей социальной и профессиональной деятельности (ИК-6);
– владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ИК-7);

в) системные:

– способствовать к творчеству, порождению инновационных идей, выдвижению самостоятельных гипотез (СК-1);
– способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения (СК-2);
– способность к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности; к инновационной научно-образовательной деятельности (СК-3).

Профессиональные компетенции:

– способность выбрать технологию осуществления научного исследования, оценить затраты и организовать его осуществление; способность выполнить анализ результатов научного эксперимента с использованием соответствующих методов и инструментов обработки (ПК-1);
– способность выбрать метод научного исследования, модифицировать существующие и разработать новые методы, исходя из задач конкретного научного исследования (ПК-2);
– способность применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов (ПК-3);
– способность представить результат научно-исследовательской работы в виде отчета, реферата, научной статьи, оформленной в соответствии с имеющимися требованиями, с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации (ПК-4)
– способность критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи и разрабатывать программы исследований, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);
– способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ (ПК-9);
– способность анализировать инновационный проект как объект управления; способность определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта (ПК-12);
– способность найти оптимальные решения при создании инновационной наукоёмкой продукции с учётом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экономической безопасности (ПК-13);
– способность обосновывать принятие технических решений при разработке проектов, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учётом экологических последствий их применения (ПК-14);
– способность использовать нормативные документы по метрологии, качеству, стандартизации в практической деятельности; способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-15);

– способность разрабатывать проекты реализации инноваций, в том числе формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять, комплект документов по проекту (ПК-16);
– способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем и применять их для определения оптимальных вариантов проектных, конструкторских и технологических решений (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть основами знаний, формируемыми на нескольких уровнях:

Знать:
– теоретические основы энергетики;
– принцип работы и виды генераторов энергии;
– особенности использования вторичных и нетрадиционных источников энергии на предприятии;
– устройство и принцип действия энергопотребляющих установок на производстве;
– методику технико-экономического расчета по выбору оптимального варианта технического решения энергообеспечения производства;
– структуру управления энергетическим хозяйством на производстве;
– современные тенденции развития энергетики и энергопотребления;

Уметь:
– проектировать энерготехническое снабжение производства предприятия;
– выбирать оптимальные решения энерготехнического снабжения предприятий из числа возможных;
– выявлять и обосновывать способы экономии энергопотребления предприятия;

Владеть:
– навыками руководства производственным предприятием;
– навыками составления энергетических паспортов предприятий и разработке программ энергосбережения;
– методами максимизации энергосбережения предприятия, способствующие сокращению его капитальных затрат.

Формы контроля

Контроль за освоением дисциплины осуществляется в каждом дисциплинарном разделе отдельно.

Рубежный контроль: тестирования по отдельным разделам дисциплины.

Итоговая аттестация в 8 семестре – **зачет.**

Результаты текущего контроля и итоговой аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов по отдельным видам работ в процессе освоения дисциплины осуществляется в соответствии с Приложением 2.

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.

Раздел 1. . Правовые основы экономических отношений в сфере электроэнергетики

Тема 1.1. Термины и понятия в области энергосбережения

Топливно-энергетические ресурсы. Энергетические обследования. Энергетический паспорт предприятия. Возобновляемые источники энергии. Энергетическая эффективность.

Тема 1.2. Оптовый рынок электроэнерги

Субъекты рынка электроэнергии. Регулирование доступа к электрическим сетям и услугам по передаче электрической энергии. Правовые основы функционирования оптового рынка электроэнергии. Торговая система оптового рынка и порядок отношений между его субъектами. Ценообразование на оптовом рынке.

Тема 1.3. Основные положения Федерального закона №261 «Об энергосбережении ...»

Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений**.** Учет используемых энергетических ресурсов. Проведение обязательных энергетических обследований. Требования к энергетическому паспорту. Ответственность за нарушение законодательства об энергосбережении.

Раздел 2. Энергетические обследования предприятий и организаций

Тема 2.1. Объекты энергетического обследования и содержание работ

СРО в области энергетических обследований. Техническое задание на проведение комплексного энергетического обследования. Энергоменеджмент на предприятии. Энергосервисный договор. Сбор первичной информации. Примеры обследования предприятий.

Тема 2.2. Инструментальные измерения режимов энергоустановок. Информационно-измерительные системы, стационарные и переносные измерительные приборы

Объекты и регламент инструментального обследования. Приборное обеспечение инструментальных замеров. Измерения режимов энергоустановок в системах электроснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и системах сжатого воздуха. Обработка результатов измерений. Организационно-технические мероприятия при проведении измерений в действующих энергоустановках.

Тема 2.3. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР. Содержание отчета о проведении энергетического обследования

Характерные причины нерационального расхода ТЭР. Разработка программ энергосбережения на промышленных и коммунально-бытовых предприятиях. Расчет кпд энергоустановок, составление топливно-энергетического баланса. Примеры программ энергосбережения городов и регионов. Типовые формы и содержание энергетических паспортов.

Раздел 3. Возобновляемые источники энергии и вторичные энергоресурсы

Тема 3.1. Освоение биоэнергетики, глубинного тепла земли

Освоение и использование биореакторов по утилизации биомасс (навоза) с получением биогаза и концентрированных биоудобрений. Использование глубинного тепла земли, геотермальной энергии для нужд производства тепловой и электрической энергии. Геотермальные тепловые насосы.

Тема 3.2. Освоение и внедрение малой гидроэнергетики и ветроэнергетики. Использование солнечной энергии

Малые, мини и микро ГЭС и ТЭЦ, когенерация и тригенерация. Системы аккумулирования энергии. Использование энергии ветра. Малые ветрогидрокомплексы. Солнечные коллекторы. Тепловые насосы. Фотоэлектрические модули. Солнечные батареи. Оценка эффективности использования ВИЭ.

Тема 3.3. Освоение вторичных энергоресурсов

Освоение и внедрение утилизации высокотемпературных и низкотемпературных сред промышленных и коммунальных предприятий. Утилизация попутного нефтяного газа, коксового

и доменного газов. Использование тепла отходящих газов теплогенерирующих установок и ДВС. Утилизация подогретой воды, воздуха и конденсата в различных системах охлаждения. Утилизация тепла канализационных стоков.

Раздел 4. Мероприятия по энергосбережению.

Тема 4.1. Снижение потерь мощности при производстве, транспорте, преобразовании и потреблении электрической и тепловой энергии

Структура и объемы потерь электроэнергии и тепла. Технические и коммерческие потери, потери электроэнергии при генерации, потери в сетях ФСК и МРСК, потери в цеховых и внутридомовых электрических и тепловых сетях. Эффективные способы снижения потерь в энергоустановках.

Тема 4.2. Энергосберегающие мероприятия в системах электроснабжения и искусственного освещения

Применение частотно-регулируемых асинхронных приводов. Компенсация реактивной мощности. Повышение коэффициента загрузки электроустановок. Выравнивание графика нагрузки. Замена устаревшего электрооборудования. Применение энергосберегающих источников света. Внедрение АИИС КУЭ и АСУЭ.

Тема 4. 3. Энергосбережение в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, вентиляции

Потери теплоты отходящих газов. Мероприятия, способствующие уменьшению потерь. Потери теплоты с химической неполнотой сгорания. Режимы работы котельного оборудования, способствующие экономии энергии. Оптимизация работы насосного и тягодутьевого оборудования. Инфракрасные излучатели, теплозащита зданий.

Тема 4.4. Энергосберегающие технологии. Энергосбережение в городских и сельских коммунальных хозяйствах и в быту

Концепция и задачи энергосбережения в муниципальных образованиях. Коммунально-бытовой сектор экономики – один из крупнейших потребителей тепловой и электрической энергии. Техническое состояние коммунальных тепловых и электрических сетей. Опережающий рост электрической нагрузки в городских и сельских сетях. Энергосбережение – основной критерий при принятии решений на всех этапах градостроительства и организации городской или сельской жизни. Совершенствования теплоснабжения. Внутригородской транспорт.

III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины «Инновации в энергосбережении предприятий» используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- лекции;
- семинары, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях;
- письменные или устные домашние задания;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к семинарам, выполнение указанных выше письменных работ.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- интерактивные лекции;
- групповые дискуссии и проекты;
- обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп.

Для наиболее наглядного и эффективного представления теоретического материала при чтении лекций используются слайды, реализованные в программной среде Microsoft Office Power Point.

При выполнении лабораторных работ используются реальные промышленные измерительные приборы. Программы для виртуальных лабораторных работ реализованы в программной среде Flash.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная:

1. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебное пособие для прикладного бакалавриата [Текст] / Г. Н. Климова. – 2-е изд. – М. : Юрайт, 2017. – 179 с.
2. Ополева, Г.Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов. Учебное пособие [Текст] / Г.Н. Ополева. – М.: Ифра-М, 2017. – 416 с.
3. Сибикин, Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. Учебное пособие [Текст] / Ю. Сибикин, М. Сибикин, В. Яшков. – М.: Инфра-М, 2015. – 368 с.
4. Сивков, А. А. Основы электроснабжения: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. –173 с.

Дополнительная:

1. Арутюнов В. Нефть XXI. Мифы и реальность альтернативной энергетики [Текст] / В.Арутюнов. – М.: Алгоритм, 2016. – 208 с.
2. Германович В. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы [Текст] / В. Германович, А. Турилин. – М.: Наука и техника, 2014. – 320 с.
3. Сибикин, Ю.Д. Технология энергосбережения [Текст] / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: Форум, 2012. – 352 с.
4. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие [Текст] / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КноРус, 2012. – 240 с.

Периодические издания:

1. Светотехника.
2. Электрика.
3. Промышленная энергетика.

Перечень информационных технологий

Интернет-ресурсы:

1. URL: http: www.gost-r.com – Сертификационный центр ГОСТ-Р.
2. URL: http: portal-energo.ru – Эффективное энергосбережение «Портал-энерго».

Программное обеспечение:

Обязательное программное обеспечение – MS Office.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Имеется следующее оборудование и лаборатории для проведения занятий по дисциплине:

1. Мультимедийный класс для чтения лекций-презентаций.
2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине включает в себя:
   - мультимедийный класс для чтения лекций;
   - персональные компьютеры;

– лицензионное программное обеспечение Microsoft Office.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации для преподавателей

Преподавание дисциплины базируется на компетентностном, практико-ориентированном подходе. Методика преподавания дисциплины направлена на организацию систематической планомерной работы студента. В связи с этим следует обратить внимание на особую значимость организаторской составляющей профессиональной деятельности преподавателя.

Основная работа со студентами проводится на аудиторных лекциях и лабораторных и практических занятиях. Лекционный курс включает установочные, проблемные, обзорные лекции. Интерактивность лекционного курса обеспечивается оперативным опросом или тестированием в конце занятия. Широко применяются методы диалога, собеседований и дискуссий в ходе лекции. Проблемное обучение базируется на примерах конкретных предприятий.

Самостоятельная работа студентов всех форм обучения организуется на учебном сайте университета. Учебные материалы, отражающие основные положения теоретических основ и практические методы дисциплины, в модульно-структурированном формате размещены на учебном сайте университета в программной среде MOODLE. Лабораторный практикум построен с целью ознакомления студентов с методами научных исследований, привития им навыков научного экспериментирования, творческого исследовательского подхода к изучению предмета, логического мышления.

Методические рекомендации для студентов

Освоение программы учебной дисциплины предусматривает достижение определенных компетенций. Это означает, что каждая тема программы должна быть освоена на уровне практических умений. Освоение теоретического материала дисциплины предусматривает работу с учебниками и учебными пособиями, а также использование современных информационных технологий.

Работа с книгой. Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы. Рекомендуется вникать в сущность того или иного вопроса, но не пытаться запомнить отдельные факты и явления.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее формулировки законов и основных понятий, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и участием в конференции. Написание и публичная защита реферата – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и осмысления теоретического материала. Этой же цели служат вопросы для самопроверки и тренировочные тесты, позволяющие контролировать степень успешности изучения учебного материала.

Консультации. Изучение дисциплины проходит под руководством преподавателя в режиме делового сотрудничества. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, студентам следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя

различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема преподавателя или в иногороднем структурном подразделении университета в период командировки преподавателя), заочные консультации (посредством электронной почты или через форум учебного сайта).

*Организация самостоятельной работы студента***.** Самостоятельная работа студентов играет важную роль в образовательном процессе.

№ темы	Виды работ	Контроль выполнения самостоятельной работы студента	Оценка результата выполнения самостоятельной работы
Освоение теоретического материала			
Все	Изучение отдельных тем дисциплины. Работа с вопросами для самопроверки	Тестовый контроль	Результаты тестирования
Закрепление знаний теоретического материала			
2.2; 4.1; 4.2	Выполнение лабораторных работ	Тестовый контроль	Защита отчетов
Применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения			
2.2; 2.3; 4.2	Самостоятельное реше-ние практических задач энергосбережения	Тестовый контроль	Результаты тестирования
Применение полученных знаний и умений для формирования собственной позиции, теории, модели			
1-4	Написание и публичная защита реферата (КР)	Консультации в ходе выполнения КР	Защита КР

V. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Темы курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Инновации в энергообеспечении предприятий» не предусмотрена.

Темы рефератов

1. Разработка программы энергосбережения промпредприятия.
2. Разработка программы энергосбережения государственного учреждения.
3. Разработка программы энергосбережения энергоснабжающего предприятия
4. Структура энергетического паспорта предприятия.
5. Анализ электропотребления и разработка программы энергосбережения в жилой квартире.
6. Применение частотно-регулируемых асинхронных приводов.
7. Компенсация реактивной мощности – эффективный способ сбережения электроэнергии.
8. Исследование влияния коэффициента загрузки электроустановок на величину потерь электроэнергии.
9. Исследование влияния формы графика нагрузки на величину потерь электроэнергии.
10. Энергосберегающие источники света.
11. Эффективность внедрения АИИС КУЭ и АСУЭ.
12. Структура и объемы потерь электроэнергии и тепла в регионе (стране).
13. Технические и коммерческие потери, потери электроэнергии при генерации.
14. Ретроспективный анализ потерь электроэнергии в сетях ФСК и МРСК.

15. Потери в городских и внутридомовых электрических и тепловых сетях.
16. Эффективные способы снижения потерь в энергоустановках.
17. Оптимизация работы насосного и тягодутьевого оборудования.
18. Инфракрасные излучатели, их область применения.
19. Фасадная теплозащита зданий - эффективный способ сбережения тепла.
20. Энергосбережение в быту.
21. Практика использования вторичных энергоресурсов.
22. Утилизация попутного нефтяного, коксового и доменного газов.
23. Использование тепла отходящих газов теплогенерирующих установок.
24. Утилизация подогретой воды, воздуха и конденсата в системах охлаждения.
25. Утилизация тепла канализационных стоков.
26. Малые, мини и микро ГЭС и ТЭЦ.
27. Опыт внедрения когенерации (тригенерации).
28. Использование энергии ветра. Малые ветрогидрокомплексы.
29. Солнечные коллекторы. Фотоэлектрические модули
30. Тепловые насосы.
31. СРО в области энергетических обследований.
32. Энергосервисный договор, опыт энергетического обследования предприятия.
33. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР.

Требования по выполнению реферата

Реферат выполняется в соответствии с учебной программой дисциплины «Инновации в энергообеспечении предприятий».

Задание для выполнения реферата выбирается студентом самостоятельно в зависимости от характера его основной работы или научных интересов и утверждается преподавателем.

Реферат включает в себя:

- титульный лист;
- исходные данные;
- введение, обоснование актуальности темы;
- основную (расчетную) часть;
- выводы;
- библиографический список;
- приложения (если необходимо).

Примечание. Текст реферата – (12–15 с.) представляется на бумажном носителе формата А-4. Тезисы доклада – (1-2 с.) размещаются на сайте кафедры.

Текущий контроль успеваемости

Контроль знаний студентов осуществляется с помощью тестов, пример которых приведен ниже:

1. К вторичным энергоресурсам относится

А. Электроэнергия, вырабатываемая на электростанциях.
Б. Пар, вырабатываемый в котельной.
В. Пар, вырабатываемый на ТЭЦ.
Г.Пар, получаемый в виде отходов при мокром тушении кокса.

2. Потери электроэнергии в трехфазных сетях

А. $\Delta P = 3I2 \cdot R$
Б. $\Delta P = I2 \cdot R$
В. $\Delta P = I \cdot U \cos \varphi$
Г. $\Delta P = 3I \cdot U \cos \varphi$

3. Закон об «Энергосбережении …» - это

А. № 261 – ФЗ

Б. СНиП 23-05-95
В. ПУЭ 2002
Г. № 35 - Ф

4. tg φ на границе раздела с энергосистемой на шинах 10 кВ не должен превышать

А. 0,2
Б. 0,4
В. 0,5
Г. 1,1

Вопросы к зачету

1. Основные положения Федерального закона №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Основные стандарты в области энергосбережения.
3. Энергетические ресурсы.
4. Возобновляемые источники энергии и вторичные энергоресурсы.
5. Законы термодинамики. Теплопередача.
6. Холодоснабжение предприятий.
7. Суточный график электропотребления, его обеспечение. Энергосистемы.
8. Структура рынка электроэнергии.
9. Электроснабжение производственных предприятий.
10. Инструментальные измерения режимов энергоустановок.
11. Информационно-измерительные системы, стационарные и переносные измерительные приборы.
12. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР.
13. Объекты энергетического обследования предприятия.
14. Процедура проведения энергетического обследования.
15. Системы теплоснабжения и вентиляции.
16. Теплопередача. Слагаемые энергопотребления. Энергосбережение и энергобезопасность.
17. Структура управления энергетическим хозяйством крупного предприятия.
18. Методы снижения потерь мощности при преобразовании и потреблении электрической и тепловой энергии.

VI. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины «Инновации в энергообеспечении предприятий» составляет 108 часов, 3 зачетные единицы, в том числе 36 часов – аудиторная нагрузка, из которых 18 часов – лекции, 18 часов – семинары, 72 часа – самостоятельная работа студентов. Читается на 4 курсе (8 семестр), итоговая форма отчетности – зачет.

Вид учебной работы	Всего часов
Контактные занятия (всего)	36
В том числе:	
Лекции	18
Практические занятия (ПЗ)	-
Семинары (С)	18
Лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (всего)	72
В том числе:	
Домашние задания	36

Проектное исследование	24
Подготовка презентации	12
Вид промежуточной аттестации Зачет	4
Общая трудоемкость (часы) Зачетные единицы	108 3

Разделы дисциплин и виды занятий

	Тема		Лекции	Семинары	СРС
1	2	3	4	5	6
1	**Введение. Раздел 1.** Правовые основы экономических отношений в сфере электроэнергетики	**26**	**4**	**4**	**18**
1.1	Термины и понятия в области энергосбережения	6	1	1	4
1.2	Оптовый рынок электроэнергии	8	1	1	6
1.3	Основные положения Федерального закона №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»	12	2	2	8
2	**Раздел 2.** Энергетические обследования предприятий и организаций	**26**	**4**	**4**	**18**
2.1	Объекты энергетического обследования и содержание работ	8	1	1	6
2.2	Инструментальные измерения режимов энергоустановок. Информационно-измерительные системы, стационарные и переносные измерительные приборы.	12	2	2	8
2.3	Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР. Содержание отчета о проведении энергетического обследования	6	1	1	4
3	**Раздел 3.** Возобновляемые источники энергии и вторичные энергоресурсы	**28**	**5**	**5**	**18**
3.1	Освоение биоэнергетики, глубинного тепла земли	6	2	2	2
3.2	Освоение и внедрение малой гидроэнергетики и ветроэнергетики. Использование солнечной энергии	12	2	2	8
3.3	Освоение вторичных энергоресурсов	10	1	1	8
4	**Раздел 4.** Мероприятия по энергосбережению.	**28**	**5**	**5**	**18**
4.1	Снижение потерь мощности при производстве, транспорте, преобразовании и потреблении электрической и тепловой энергии.	8	2	2	4
4.2	Энергосберегающие мероприятия в системах электроснабжения и искусственного освещения	8	1	1	6
4.3	Энергосбережение в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, вентиляции	8	1	1	6
4.4	Энергосберегающие технологии. Энергосбережение в городских и сельских коммунальных хозяйствах и в быту	4	1	1	2

	ИТОГО:	**108**	**18**	**18**	**72**

Приложение 1.

ФОРМА БИЛЕТА К ЗАЧЕТУ

Российская Федерация
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
“Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова”
Факультет «Высшая школа управления и инноваций»

БИЛЕТ № __
по дисциплине «Инновации в энергообеспечении предприятий»
Направление/Специальность 27.03.05. «Инноватика»

Вопрос 1.

Вопрос 2.

Утверждено на заседании Совета факультета «__» _____ 201__ года, протокол № ___

Председатель Совета _____ Ф.И.О.
(подпись)

Приложение 2.

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

№ п/п	СТРУКТУРА	Баллы по каждому модулю
1.	Оценка за активное участие в учебном процессе и посещение занятий: Всех занятий Не менее 75% Не менее 50% Не менее 25% Итого:	 5 4 3 2 до 5
2.	устный опрос в форме собеседования (УО-1) письменный опрос в виде теста (ПР-1) устный опрос в форме коллоквиума (УО-2) письменная работа в форме реферата (ПР-4) Итого:	5 10 10 15 40
3.	Зачет	55
	ВСЕГО:	100

Пересчет на 5 балльную систему

2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
< 50	**50-64**	**65-84**	**85-100**