



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

О.М.Холянова  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 11 » апреля 20 14 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

электроэнергетика и электротехника

(название кафедры)

Н.В. Силин  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 11 » апреля 20 14 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Энергосбережение в системах электроснажения

**Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

профиль «Электроснабжение»

**Форма подготовки (заочная)**

курс  4  семестр/курс \_\_\_\_\_  
лекции  8  час.  
практические занятия  12  час.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час.  
в том числе с использованием МАО лек. /пр. /лаб. \_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки  20  час.  
в том числе с использованием МАО  4  час.  
самостоятельная работа  160  час.  
контрольные работы (количество) \_\_\_\_\_ семестр  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет  4  курс  
экзамен \_\_\_\_\_ семестр/курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 03 сентября 2015 года № 955

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_Электроэнергетики и электротехники, протокол № 9 от «11» апреля 2014 г.

Заведующая (ий) кафедрой Н.В. Силин

Составитель (ли): к.т.н., доцент В.П. Скакун, к.т.н., доцент В.С. Холянов

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергобережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики: к.т.н., доцент В.Н. Скакун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 2 из 38

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « 10 » сентября 2015 г. № 1-1

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) Н.В. Силин  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 3 из 38

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Энергосбережение в системах электроснабжения» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» очной и заочной формы и относится к дисциплинам выбора вариативной части учебного плана - Б1.В.ДВ.3.2.

Общая трудоемкость составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 часов), практические занятия (12 часов), самостоятельная работа студента (160 часов). Дисциплина реализуется на 4 курсе. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Дисциплина опирается на знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Математический анализ», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электротехническое и конструкционное материаловедение». В свою очередь она является «фундаментом» для дисциплины «Электроснабжение промышленных предприятий». Дисциплина изучает возможности энергосбережения в различных отраслях народного хозяйства.

### **Цель дисциплины:**

формирование правильного подхода к постановке и решению проблем эффективного использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на основе мирового опыта и государственной политики в области энергосбережения.

### **Задачи дисциплины:**

- дать бакалаврам знания о нормативно-правовой и нормативно-технической базе энергосбережения;

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 4 из 38

- дать бакалаврам основные знания по традиционным и нетрадиционным источникам энергии, вопросам производства, распределения и потребления энергии, экономики энергии, экологическим аспектам энергосбережения;

- ознакомить бакалавров с приоритетными направлениями энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства.

Для успешного изучения дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;
- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов	Знает	основные законы получения, передачи и преобразования тепловой энергии; методы эффективного использования теплоты;
	Умеет	производить тепловые расчеты и измерения основных теплотехнических показателей

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 5 из 38

профессиональной деятельности	Владеет	определением параметров рабочих тел при реализации различных механизмов энергопревращений;
ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знает	принципы действия и области применения теплоэнергетического оборудования; особенности конструкции, функционирования и основы расчета общего гидравлического и теплообменного оборудования
	Умеет	проводить технико-экономическую оценку эффективности методов генерации, передачи и использования тепловой энергии.
	Владеет	расчетом основных термодинамических циклов и процессов переноса тепла и массы в простейших гидравлических и теплообменных аппаратах и устройствах.
ПК-7 готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Знает	требования, предъявляемые к основным параметрам режимов электроэнергетической системы; режимы работы оборудования питающих электрических сетей;
	Умеет	определить и обеспечить эффективные режимы питающих электрических сетей по заданной методике; оценить результаты расчёта режима питающих электрических сетей согласно требованию качественного электроснабжения потребителей; оптимизировать влияние параметров электротехнического оборудования на режимы электроэнергетической системы;
	Владеет	методикой регулирования основных параметров режима работы электроэнергетической системы; навыками обеспечения эффективных

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист биз 38

		режимов технологического процесса по заданной методике;
ПК-8 способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Знает	основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения;
	Умеет	выбирать конкретный пункт установки средств контроля и измерения;
	Владеет	навыками подключения средств контроля и измерения и их настройки;

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-беседа», «групповая консультация».

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 7 из 38

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (8 ЧАС.)**

### **РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕЧИ СОПРОТИВЛЕНИЯ (3 ЧАС.)**

#### **Тема 1. Введение. Основные понятия (1 часа).**

Классификация электротехнологических установок и необходимость их комплексной автоматизации. Классификация электротермического оборудования по способу нагрева.

#### **Тема 2. Электрические печи сопротивления (1 часа).**

Особенности устройства электрических печей сопротивления. Циклы работы электрических печей сопротивления. Тепловой баланс электрических печей сопротивления.

#### **Тема 3. Материалы, используемые в электротермии, с использованием активного метода обучения «лекция-беседа» (1 часа).**

Виды и свойства материалов, используемых в электротермии. Энергосберегающая роль тепловой изоляции.

### **РАЗДЕЛ 2. ИНДУКЦИОННЫЕ, ДУГОВЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (5 час.)**

#### **Тема 4. Индукционный и диэлектрический нагревы (2 часа).**

Особенности индукционного нагрева. Особенности диэлектрического нагрева. Физические основы и особенности выполнения электрической и технологической частей индукционного и диэлектрического нагревов. Понятие глубины проникновения тока.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 8 из 38

**Тема 5. Дуговые электрические печи, с использованием активного метода обучения «лекция-беседа» (1 час.)**

Виды и принцип действия дуговых электрических печей. Особенности электрооборудования дуговых печей. Построение электрических и технологических характеристик дуговых сталеплавильных печей.

**Тема 6. Электросварочное оборудование, с использованием активного метода обучения «лекция-беседа» (1 час.)** Виды электросварки (дуговая и контактная сварка). Источники питания сварочного электрооборудования. Установки для размерной электрофизической и электрохимической обработки материалов.

**Тема 7. Установки для размерной электрофизической и электрохимической обработки материалов.**

Принцип размерной электрофизической и электрохимической обработки материалов. Оборудование, используемое для электрофизической и электрохимической обработки материалов.

**Тема 8. Установки аэрозольной и лазерных технологий (0 часа).**

Назначение и области применения аэрозольной и лазерных технологий. Оборудование, используемое для аэрозольной и лазерных технологий. Электролизные установки и оборудование, используемое для электролиза.

**Тема 9. Ультразвуковые и электронно-лучевые установки (1 часа).**

Назначение и области применения ультразвуковых и электронно-лучевых установок. Перспективы развития электротехнологий, энергосбережение и защита окружающей среды.



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 9 из 38

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (12 ЧАС.)**

### **Практические занятия (12 час)**

#### **Занятие 1. Электрические печи сопротивления (2 час.).**

1. Тепловой баланс электрических печей сопротивления.
2. Тепловой расчёт печи сопротивления.
3. Расчет электрических печей сопротивления методом удельной поверхностной мощности.

#### **Занятие 2. Измерение температурных режимов, с использованием активного метода обучения «групповая консультация» (1 час.)**

1. Методы измерения температурных режимов.
2. Средства измерения температурных режимов.

#### **Занятие 3. Шахтные электрические печи сопротивления (2 часа).**

1. Виды и принципы работы шахтных электрических печей сопротивления.
2. Автоматизация работы шахтных электрических печей сопротивления.

#### **Занятие 4. Исследование электрических и тепловых режимов индукционных плавильных и нагревательных установок, с использованием активного метода обучения «групповая консультация» (1 часа).**

1. Методы анализа и расчета электрических и тепловых режимов индукционных плавильных установок.
2. Методы анализа и расчета электрических и тепловых режимов

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 10 из 38

нагревательных установок.

**Занятие 5. Построение электрических характеристик дуговых сталеплавильных печей, с использованием активного метода обучения «групповая консультация» (2 часа).**

1. Расчет электрических характеристик дуговых сталеплавильных печей.
2. Построение электрических характеристик и анализ по ним режимов работы дуговых сталеплавильных печей.

**Занятие 6. Построение рабочих (технологических) характеристик дуговой сталеплавильной печи (2 часа).**

1. Расчет рабочих (технологических) характеристик дуговых сталеплавильных печей.
2. Построение рабочих (технологических) характеристик и анализ по ним режимов работы дуговых сталеплавильных печей.

**Занятие 7. Выбор оптимального режима работы электрической дуговой сталеплавильной печи (1 часа).**

1. Показатели, по которым оценивают качество оптимального режима электрической дуговой сталеплавильной печи.
2. Методы выбора оптимального режима электрической дуговой сталеплавильной печи.

**Занятие 8. Исследование вольтамперных характеристик сварочной дуги и сварочного трансформатора (1 часа).**

1. Вольтамперные характеристики сварочной дуги и сварочного трансформатора.
2. Анализ вольтамперных характеристик сварочной дуги и сварочного

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
<b>Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»</b>			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 11 из 38

трансформатора.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 12 из 38

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Производство и передача электрической энергии.	ПК-5 ПК-6	Знают планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике; Знают, как обрабатывать результаты эксперимента;	3,5,7,9,11,13 недели –блиц-опрос на лекции (УО), 12 неделя – тестирование (ПР-1)	Экзамен. Вопросы 1-20 перечня типовых экзаменационных вопросов, (Приложение 2).
2	Резервы энергосбережения в России  Лабораторные работы	ПК-5 ПК-6	Знают планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике; Знают, как обрабатывать результаты эксперимента;	15, 17 недели-блиц-опрос на лекции (УО); тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 21—44 перечня типовых экзаменационных вопросов
3	Лабораторные работы. 1-4	ПК-5 ПК-6	Умеют планировать, подготовить и выполнить типовые экспериментальные исследования по заданной методике; Умеют, обрабатывать результаты эксперимента; Владеют способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по	2, 6, 10, 14 недели – защита лабораторных работ	Экзамен Вопросы 6—44 перечня типовых экзаменационных вопросов

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 13 из 38

			заданной методике; Владеют способностью обрабатывать результаты эксперимента;		
--	--	--	--	--	--

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Ракутько С.А., Обучение энергосбережению: компетентностный подход (Формирование профессиональной компетентности в области энергосбережения у студентов аграрных вузов по направлению "Агроинженерия" при изучении специальных дисциплин): Монография, Благовещенск, ДальГАУ, 2010 – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/316/71316>

2. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю., Технология энергосбережения: учебник для средних профессионального образования, Москва, Форум, 2010, 352 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/738/79738>

3. Климова Г.Н., Кабышев А.В., Элементы энергосбережения в электроснабжении промышленных предприятий: учебное пособие, Томск, издательство Томского политехнического университета, 2008 - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/259/75259>

### Дополнительная литература

1. Ракутько С.А. Обучение энергосбережению: компетентностный подход (Формирование профессиональной компетентности в области

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики–к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 14 из 38

энергосбережения у студентов аграрных вузов по направлению «Агроинженерия» при изучении специальных дисциплин): Монография.- Благовещенск: ДальГАУ, 2010.- 208 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/316/71316>

2. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей: Учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013.- 274 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/738/79738>

3. Климова Г.Н. Элементы энергосбережения в электроснабжении промышленных предприятий: учебное пособие / Г.Н. Климова, А.В. Кабышев; Томский политехнический университет.- Томск: Изд-во ТПУ, 2008.- 187 с.- Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/259/75259>

4. Никифоров Г.В., Олейников В.К., Заславец Б.И., Шеметов А.Н., Управления энергопотреблением и энергосбережение. Теория и практика. Монография.- Магнитогорск: Издательство Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова, 2013.- 422 с. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24622122>

5. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года.- М.: Минэнерго России, 2009.- 144 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4283>

6. Фокин В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита: Монография. - М.: Издательство "Машиностроение-1", 2006. - 256 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/725/38725>

7. Солнечные коллекторы. Тенденции совершенствования конструкций/В.А. Бутузов и др. Альтернативная энергетика и экология.- 2009. № 10 (78). С. 41-51. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=12963688>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 15 из 38

8. Обжиров А.И. и др. Мониторинг метана в Охотском море. Владивосток: Дальнаука, 2002. 250 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:141569&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.ines-ur.ru/> Сайт Института энергосбережения - межотраслевого регионального центра по вопросам энергосбережения, уполномоченного органа Правительства Свердловской области в разработке и реализации политики энергоэффективности в регионе. На сайте представлены: аналитические исследования и разработки, методические материалы, практические рекомендации, мировой и отечественный опыт, реализованные проекты.

2. <http://www.energsovet.ru/> Тематический портал по энерго- и ресурсосбережению. Цель портала - дать информацию о технологиях, конкретных проектах, проблемах и способах их решения в области энергоэффективности. Представлены нормативно-правовые документы, статьи, наглядные материалы, новостная лента, результаты опросов. Портал поддерживается в рамках городской информационной программы по энергосбережению, разработанной департаментом топливно-энергетического хозяйства г. Москвы.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 16 из 38

PowerPoint, World и т. д); программное обеспечение для выполнения математических расчётов Mathcad; программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, профессиональная поисковая система JSTOR, электронная библиотека диссертаций РГБ, Научная электронная библиотека eLIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRbooks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» отводится 54/18 часа аудиторных занятий и 126/162 часа самостоятельной работы.

Современные образовательные технологии предусматривают взаимосвязанную деятельность преподавателя и учащихся. При изучении данной дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

- **лекции** (рассмотрение теоретического материала) с использованием мультимедийных технологий (презентации), диалог с аудиторией, устные блиц-опросы в начале лекции ориентированы на обобщение и определение взаимосвязи лекционного материала;

- **практические занятия** проводятся на основе совмещения коллективного и индивидуального обучения. Преподаватель вовлекает



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики–к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 17 из 38

студентов в обсуждение вопросов энергосбережения на различных объектах города, промышленных предприятиях, развивает навыки работы в коллективе, умение доказательно обосновывать свою речь, развивает коммуникативные и творческие навыки.

**-самостоятельная работа** в виде подготовки к рубежному тестированию и выполнению индивидуальных заданий направлена на закрепление материала, изученного в ходе лекций и практических занятий. Самостоятельная работа студентов в виде сообщений на семинаре основана на самостоятельном выборе обучающимися вопроса, который вызывает у него наибольший интерес, и позволяет расширить знания по изучаемой дисциплине.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716ССВАМ4716СJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения»**

**Направление подготовки – 13.03.02 «Электроэнергетика и  
электротехника»**

**профиль «Электроснабжение»**

**Форма подготовки (заочная)**

**Владивосток**

**2014**

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скакун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 19 из 38

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. Производство и передача электрической энергии	1-4 недели обучения	Подготовка письменного реферата и устного сообщения	4 недели	УО-3, ПР-1, ПР-4
2. Резервы энергосбережения в России	4-18 недели обучения	Подготовка письменного реферата и устного сообщения	14 недель	УО-3, ПР-1, ПР-4

### Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных заданий (рефератов) по каждому разделу РПУД, перечень которых представлен в Приложении 2).

### Самостоятельная работа студента над лекцией

Прослушанный материал лекции студент должен проработать. Насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Опыт показывает, что только многократная, планомерная и целенаправленная обработка лекционного материала обеспечивает его надежное закрепление в долговременной памяти человека. Предсессионный шторм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 20 из 38

Повторение нужно разнообразить. При первом повторении изучаются все параграфы и абзацы, при втором, возможно, будет достаточно рассмотреть только отдельные параграфы, а в дальнейшем лишь тему лекции.

### **Практические занятия**

Современный специалист должен уметь работать самостоятельно сам и организовывать на такую работу других. Поэтому специалист, который не занимается самообразованием и остановился на достигнутом, не обеспечит соответствующее современным требованиям качество и продуктивность труда. Исходя из этого, самостоятельная работа обучающегося во время подготовки к аудиторным занятиям должна быть направлена на формирование будущего специалиста. В этом плане эффективными являются практические занятия.

Практические занятия по решению задач существенно дополняют лекции. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами. Решение задач не только способствует закреплению знаний: студенты решают задачи по определённой теме.

Задачи для закрепления и контроля знаний и задачи-упражнения рассчитаны на использование готовых знаний, полученных из книг, лекций, от преподавателя. Решение таких задач опирается в основном на механизмы памяти и внимания. Оно в известном смысле полезно и даже необходимо. Отличие познавательных задач от задач других видов состоит в том, что в процессе их решения обучающийся приобретает новые знания. Если студент имеет слабую теоретическую подготовку, решение задач подобного рода может оказаться для него непосильным.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 21 из 38

## Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы студент выполняет в виде письменного отчета, содержащего пояснительную записку и генплан микрорайона с электрическими сетями 0,38 кВ.

Изложение в пояснительной записке должно быть сжатым, ясным и сопровождаться формулами, цифровыми данными, схемами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц.

Материал в представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- задание на РГР или ИДЗ;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы пояснительной записки должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Пояснительная записка выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4. Объем отчета составляет не более 8- 10 страниц.

Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики–к.т.н., доцент В.П. Скакун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 22 из 38

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

РГЗ является одной из составляющих итоговой аттестации по дисциплине «Электроснабжение городов и сельской местности».

## **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

### **Критерии оценки (письменного реферата):**

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скакун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 23 из 38

✓ 8-7 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

✓ 7-6 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 6-5 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения»  
Направление подготовки – 13.03.02 «Электроэнергетика и  
электротехника»  
профиль «Электроснабжение»  
Форма подготовки (заочная)

Владивосток  
2014



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скакун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 25 из 38

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-5 - готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает	основные законы получения, передачи и преобразования тепловой энергии; методы эффективного использования теплоты;
	Умеет	производить тепловые расчеты и измерения основных теплотехнических показателей
	Владеет	определением параметров рабочих тел при реализации различных механизмов энергопревращений;
ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знает	принципы действия и области применения теплоэнергетического оборудования; особенности конструкции, функционирования и основы расчета общего гидравлического и теплообменного оборудования
	Умеет	проводить технико-экономическую оценку эффективности методов генерации, передачи и использования тепловой энергии.
	Владеет	расчетом основных термодинамических циклов и процессов переноса тепла и массы в простейших гидравлических и теплообменных аппаратах и устройствах.
ПК-7 готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Знает	требования, предъявляемые к основным параметрам режимов электроэнергетической системы; режимы работы оборудования питающих электрических сетей;
	Умеет	определить и обеспечить эффективные режимы питающих электрических сетей по заданной методике;  оценить результаты расчёта режима питающих электрических сетей согласно требованию качественного электроснабжения потребителей;  оптимизировать влияние параметров электротехнического оборудования на режимы электроэнергетической системы;
	Владеет	методикой регулирования основных параметров

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики–к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 26 из 38

		режима работы электроэнергетической системы; навыками обеспечения эффективных режимов технологического процесса по заданной методике;
ПК-8 способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Знает	основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средства контроля и измерения;
	Умеет	выбирать конкретный пункт установки средств контроля и измерения;
	Владеет	навыками подключения средств контроля и измерения и их настройки;

### Перечень используемых оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Производство и передача электрической энергии.	ПК-5 ПК-6	<b>Знает</b> о планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике; <b>Знает,</b> как обрабатывать результаты эксперимента;	3,5,7,9,11,13 недели –блиц-опрос на лекции ( <b>УО</b> ), 12 неделя – тестирование ( <b>ПР-1</b> )	Экзамен. Вопросы 1-20 перечня типовых экзаменационных вопросов, (Приложение 2).
2	Резервы энергосбережения в России	ПК-5 ПК-6	<b>Знает</b> о планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике; <b>Знает,</b> как обрабатывать результаты эксперимента;	15, 17 недели- блиц-опрос на лекции ( <b>УО</b> ); тестирование ( <b>ПР-1</b> )	Экзамен Вопросы 21—44 перечня типовых экзаменационных вопросов
3	Лабораторные работы. 1-4	ПК-5 ПК-6	<b>Умеет</b> планировать, подготовить и выполнить типовые	2, 6, 10, 14 недели – защита	Экзамен Вопросы

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики–к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 27 из 38

			экспериментальные исследования по заданной методике; <b>Умеет</b> , обрабатывать результаты эксперимента; <b>Владеет</b> способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике; <b>Владеет</b> способностью обрабатывать результаты эксперимента;	лабораторных работ	6—44 перечня типовых экзаменационных вопросов
--	--	--	---	--------------------	---

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-5 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	<b>знает</b> (пороговый уровень)	методики проведения экспериментальных исследований энергосбережения объектов и систем электроэнергетики и электротехники;	Освоил методику исследования электрооборудования промышленных предприятий и общественных зданий	Знает, как выполнять опыты и какие величины надо измерить
	<b>умеет</b> (продвинутой)	составлять планы проведения активных и пассивных экспериментов на	Умеет пользоваться оборудованием и измерительным	Умеет составлять протокол испытания реальных

		реальных электротехнических объектах;	и приборами	объектов
	<b>владеет (высокий)</b>	навыками выполнения типовых экспериментальных исследований по энергосбережению на электроэнергетических объектах;	Умеет выполнять типовые эксперименты исследований электрооборудования промышленных и общественных зданий	Умеет снимать показания приборов и измерять параметры электрооборудования промышленных предприятий и общественных зданий
ПК-6 способностью обрабатывать результаты экспериментов	<b>знает (пороговый уровень)</b>	методы обработки результатов экспериментальных данных с использованием теории вероятностей и математической статистики;	Знает нормативные значения исследуемых параметров электрооборудования	Знает математический аппарат для обработки результатов экспериментов
	<b>умеет (продвинутой)</b>	Анализировать и обобщать результаты экспериментов для разработки рекомендаций по повышению энергоэффективности объектов и систем;	Умеет анализировать и обобщать результаты проведенных экспериментов и сравнивать с нормативными значениями	Умеет обрабатывать результаты экспериментов, обобщать их и делать выводы
	<b>владеет (высокий)</b>	Методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований энергосбережения в электроэнергетических объектах; практическими	Навыками статистической обработки результатов исследований в электроэнергетических установках;	Навыками оценки погрешностей экспериментов;

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики–к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 29 из 38

		навыками оценки погрешностей экспериментов;		
--	--	---	--	--

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, представления индивидуального домашнего задания, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 30 из 38

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения» предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Перечень типовых экзаменационных вопросов

1. Действующие нормативные Законы Российской Федерации и постановления Правительства Российской Федерации по энергосбережению.
2. Основные постановления и нормативные акты в области энергосбережения, принятые администрацией Владивостока.
3. Принципы энергосберегающей политики России.
4. Основные принципы управления в области энергосбережения
5. Дайте определения следующих понятий: "энергосбережение", "энергосберегающая политика государства", "энергетический ресурс".
6. Особенности аудита промышленного предприятия.
7. Основные натуральные показатели промышленного предприятия.
8. Направления использования электроэнергии на промпредприятии.
9. Характеристики вторичных энергоресурсов и альтернативных (местных) топлив, используемых промпредприятием.
10. Основные принципы стандартизации энергосбережения.
11. Современное состояние отечественной энергетики.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 31 из 38

12. Современное состояние энергетики Дальнего Востока.
13. Энергетика Дальнего Востока и стран АТР.
14. Топливо-энергетический баланс региона Дальнего Востока.
15. Топливо-энергетический баланс региона Приморского края.
16. Топливо-энергетический баланс региона Сахалинской области.
17. Топливо-энергетический баланс региона Камчатской области.
18. Топливо-энергетический баланс Российской Федерации.
19. Сравнительная характеристика особенностей ТЭЦ и КЭС по энергоэффективности.
20. Применение мини ТЭЦ для электротеплоснабжения удалённых посёлков.
21. Энергосберегающие мероприятия по экономии энергоресурсов на промпредприятии.
22. Назначение энергобаланса промышленного предприятия.
23. Виды и области применения энергетических балансов.
24. Связь между ресурсосбережением и сохранением экосистемы.
25. Снижение технологического расхода энергии в распределительных заводских электрических сетях.
26. Снижение технологического расхода энергии в городских электрических сетях.
27. Снижение технологического расхода энергии в распределительных сельских электрических сетях.
28. Энергоэффективные источники световой энергии для жилых зданий.
29. Энергоэффективные источники световой энергии для жилых зданий
30. Энергоэффективные источники световой энергии для промышленных предприятий.
31. Энергоэффективные установки для пищевого приготовления.
32. Комплексная электрификация быта сельского населения.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 32 из 38

33. Комплексная электрификация быта городского населения.
34. Режимы работы электротеплового оборудования (свободное, полуаккумуляционное, аккумуляционное).
35. Использование возобновляемых источников для систем электротеплоснабжения (солнечная, ветровая, геотермальная энергия).
36. Эффективность использования тепловых насосов в системах электротеплоснабжения.
37. Энергоаудит промышленного предприятия.
38. Энергоаудит жилых помещений.
39. Энергоаудит общественных зданий.
40. Энергоаудит детских и школьных помещений.
41. Состав энергетического паспорта.
42. Мероприятия по экономии электрической энергии в жилых зданиях.
43. Мероприятия по экономии электрической энергии в общественных зданиях.
44. Мероприятия по экономии электрической энергии на промышленных предприятиях.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Энергосбережение в системах электроснабжения»:**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. Привязать к дисциплине</i>
<b>100 - 86</b>	<b>«отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил требования, предъявляемые к мероприятиям по энергосбережению, нормативными документами по энергосбережению в РФ.



ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 33 из 38

<b>85 - 76</b>	<b>«хорошо»</b>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо усвоил требования, предъявляемые к системе электроснабжения, способен рассчитать режимы работы электроэнергетического оборудования, правильно применяет теоретические положения по энергосбережению в различных электроустановках;
<b>75 - 61</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания только основного материала, но не усвоил положения нормативных документов по энергосбережению, допускает неточности, испытывает затруднения при формулировании задач энергосбережения.
<b>60 и менее</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в определениях, с большими затруднениями выполняет выбор мероприятий по энергосбережению. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Темы рефератов

1. Современное состояние мировой энергетики и перспективы её развития.
2. Мировой опыт энергосбережения.
3. Возобновляемая энергетика в странах Западной Европы.
4. Возобновляемая энергетика в странах АТР.
5. Возобновляемая энергетика в странах Северной Америки.
6. Топливо-энергетический комплекс Приморского края.
7. Топливо-энергетический комплекс Дальнего Востока.
8. Современные средства учёта расхода электроэнергии.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 34 из 38

9. Коммерческий и технический учёт электроэнергии.
10. Учёт тепловой энергии и теплоносителя.
11. Системы учёта расхода горячей воды.
12. Уровни электрификации быта городского населения.
13. Уровни электрификации быта сельского населения.
14. Энергоэффективные источники световой энергии.
15. Автоматизация систем электрического освещения.
16. Нормирование и показатели энергоэффективности.
17. Нормативно-правовая база энергосбережения.
18. Методики проведения энергоаудита помещений промышленных предприятий.
19. «Интеллектуальный дом».
20. «Умная ферма».

### **Критерии оценки (устный ответ)**

✓ 10-9 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 8-7 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью,

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики-к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 35 из 38

логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 7-6 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 6-5 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### Контрольно-измерительные материалы

№ п/п	Вопросы
1	<p><b>Каким документом утверждены требования к энергетическому паспорту?</b></p> <p>а) Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";</p> <p>б) Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2008 г. № 400;</p> <p>в) Приказом Министерства энергетики РФ от 19 апреля 2010 г. N 182.</p>
2	<p><b>К кому не относится требование Федерального закона об энергосбережении № 261-ФЗ об обязательном энергетическом обследовании?</b></p>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 36 из 38

	<p>а) к органам государственной власти, органам муниципального самоуправления;</p> <p>б) к организациям, осуществляющим производство и транспортировку тепловой энергии;</p> <p>в) к организациям, совокупные затраты которых на потребление ресурсов не превышают 10 млн. руб. за год.</p>
3	<p><b>Когда должно быть завершено выполнение мероприятий по оснащению зданий, строений, сооружений, используемых для размещения органов государственной власти, находящихся в государственной или муниципальной собственности приборами учета?</b></p> <p>а) до 01.01.2011 года;</p> <p>б) до 01.01.2012 года;</p> <p>в) до 01.01.2013 года.</p>
4	<p><b>Электрические лампы накаливания какой мощности не допускаются к обороту на территории Российской Федерации с 01.01.2011 года?</b></p> <p>а) 25 ватт и более;</p> <p>б) 75 ватт и более;</p> <p>в) 100 ватт и более.</p>
5	<p><b>В каком размере в соответствии с Законом №261-ФЗ бюджетные организации должны снизить потребление энергоресурсов за 5 лет?</b></p> <p>а) не менее 10%;</p> <p>б) не менее 15%;</p> <p>в) не менее 20%.</p>
6	<p><b>Какова главная задача энергоменеджмента?</b></p> <p>а) сокращение затрат и предотвращение рисков, связанных с реализацией мероприятий по увеличению энергоэффективности;</p> <p>б) внедрение мероприятий по энергосбережению;</p> <p>в) разработка мероприятий по энергосбережению.</p>
7	<p><b>Что такое энергосервисные услуги?</b></p> <p>а) услуги по обеспечению экономии энергии и энергоресурсов у Заказчика, осуществляемые на возмездной основе;</p> <p>б) услуги обеспечения энергией и энергоресурсами Заказчика;</p> <p>в) обслуживание энергетического оборудования Заказчика.</p>
8	<p><b>Что такое энергоэффективность?</b></p> <p>а) это снижение потребляемой энергии за счет снижения производственных мощностей;</p> <p>б) это снижение производством потребляемой энергии и ресурсов за счет использования нового и более продуктивного оборудования;</p> <p>в) это повышение уровня энергооснащенности предприятия.</p>
9	<p><b>Что относится к наиболее распространённым источникам</b></p>

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ			
Рабочая программа учебной дисциплины «Энергосбережение в системах электроснабжения» направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Профиль «Электроснабжение»			
Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 37 из 38

	<p><b>теплоснабжения?</b></p> <p>а) гидроэлектрические станции;</p> <p>б) ветроустановки;</p> <p>в) ТЭЦ, атомные станции и котельные.</p>
10	<p><b>Какая из систем отопления является наиболее энергоэффективной?</b></p> <p>а) с использованием в качестве теплоносителя воды;</p> <p>б) с использованием инфракрасного обогрева;</p> <p>в) с использованием в качестве теплоносителя воздуха.</p>
11	<p><b>Чем обусловлен экономический эффект при использовании энергосберегающих ламп?</b></p> <p>а) увеличением срока службы ламп;</p> <p>б) сокращением потребления электроэнергии;</p> <p>в) пункт а и б.</p>

Разработчики—к.т.н., доцент В.П. Скаун, к.т.н., доцент В.С. Холянов	Идентификационный номер: УМКД.19.22(55)-13.03.02 - Б1.В.ДВ.3.2 - 2014	Контрольный экземпляр находится на кафедре электроэнергетики и электротехники	Лист 38 из 38
---	---	---	---------------