

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Научно-образовательный комплекс
по специальности
6М071800 «Электроэнергетика»

МАГИСТРАТУРА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине **Энергосбережение и энергоэффективность
в электроэнергетике
(СИЛЛАБУС)**

по кредитной технологии обучения
6М 071800 «Электроэнергетика»

ПАВЛОДАР 2012 ГОД

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор Инженерной Академии

д.х.н., проф.

_____ А.К.Свидерский

ий

« _____ » _____ 2012

г.

Автор: к.т.н., проф.

_____ С.А.Мендыбаев

Кафедра " Электроэнергетика "

УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

**по дисциплине "Энергосбережение и энергоэффективность
в электроэнергетике"**

для магистрантов специальности 6M071800 «Электроэнергетика»

Силлабус разработан на основании Государственного общеобязательного стандарта образования ГОСО РК 3.09.346 – 2006 по специальности 6N0718 – Электроэнергетика цикла профильных дисциплин магистратуры, утвержденного приказом МОН РК от 23.12.2005 года № 779 , типовой учебной программы «Электроэнергетика» и каталога элективных дисциплин для магистрантов

Дисциплина является компонентом по выбору.

Силлабус рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Электрорознергетика». Протокол № 2 от 28 сентября 2012 г.

Зав. кафедрой электроэнергетики, д.т.н., проф. _____ Е.В.Иванова

Силлабус утвержден на заседании научно-методического совета Инженерной Академии и рекомендован к изданию

Протокол № _____ от _____ 2012 г.

Председатель НМС факультета Инженерной Академии
к.т.н., проф. _____

П.В.Дубровин

Согласовано:

Начальник ИМО

к.п.н., проф. _____

Н.М.Ушакова

**Структура курса
«Энергосбережение и энергоэффективность
в электроэнергетике»**

1. Пояснительная записка
2. Календарно-тематический план курса (Таблица 1)
3. Содержание лекционного курса
4. Тематический план выполнения и сроки сдачи заданий по СРМ (Таблица 2)
6. Содержание практических занятий (Таблица 3)
6. Контрольные вопросы для подготовки к экзамену
7. Рекомендуемая литература
 - Основная
 - Дополнительная
8. Виды и формы контроля знаний и умений студентов
9. Шкала выставления рейтинга студентов (Таблица 4)
10. Общая шкала оценки знаний, навыков и умений студентов (Таблицы 5)

Контактная информация:

Ф.И.О. Преподавателя	Время и место проведения		Контактная информация
	Лекции	СРСР	
Мендыбаев Сергазы Амергалиевич	Корпус 1 403	Корпус 1 403	Кабинет 412 (корпус 1)

**Данные о дисциплине:
«Энергосбережение и энергоэффективность
в электроэнергетике», 3 кредита**

Курс	2
Семестр	3
Лекции	30
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	15
СРМП	45

СРМ
Курсовая работа
Форма контроля

135
-
экзамен

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание дисциплины:

Дисциплина «Энергосбережение и энергоэффективность в электроэнергетике» является одной из базовых дисциплин, которая дает магистрантам основные сведения об энергосбережении и энергоэффективности в электроэнергетике.

От успешного освоения данного курса во многом зависит дальнейшее обучение магистрантов электроэнергетики.

Цель курса:

- изучение теоретических и практических основ энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике;
- формирование у магистрантов знаний об энергосбережении и энергоэффективности в электроэнергетике.

Задачи курса:

- введение в современную проблему энергосбережения и энергоэффективности;
- изучение основных путей энергосбережения и энергоэффективности;
- привитие навыков работы в энергосбережения и энергоэффективности;
- ознакомление с методами расчета основных показателей энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике.

Структура курса

В результате изучения курса **магистранты должны знать:**

- теоретические и практические основы энергосбережения и энергоэффективности;
- термины и определения;
- способы и пути энергосбережения и энергоэффективности;
- методы расчета основных показателей в области энергосбережения и энергоэффективности.

В результате усвоения объема теоретических положений и проблем **магистранты должны уметь:**

- правильно выбрать необходимый метод расчета показателей энергосбережения и энергоэффективности.
- формулировать цели и задачи;
- планировать и проводить на практике работы по энергосбережению и энергоэффективности в электроэнергетике.
- использовать современные достижения науки и техники;
- формулировать выводы проведенных мероприятий.

В результате изучения курса **магистранты должны владеть**

- методами повышения энергосбережения и энергоэффективности .

В результате изучения курса **магистранты должны быть компетентными** в вопросах энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике.

Курс состоит из лекционных и практических занятий.

Самостоятельная работа состоит из самостоятельной работы магистрантов (СРМ) во внеаудиторное время.

Посещение занятий является обязательным. При наличии пропусков занятия необходимо отработать.

Пререквизиты:

философия, высшая математика, информатика, теоретические основы электротехники, информационно-измерительная техника, проектирование баз данных, математические задачи и компьютерное моделирование в электроэнергетике.

Постреквизиты:

знания, полученные магистрантами при изучении дисциплины «Энергосбережение и энергоэффективность в электроэнергетике» используются для проведения научных и исследовательских работ (научные доклады, дипломные проекты, курсовые работы, курсовые проекты и т.д.)

Таблица 1 - Календарно-тематический план курса «Энергосбережение и энергоэффективность в электроэнергетике»

Название темы	Распределение по неделям					
	Контактные часы		СРСМ		СРМ	
	№недели	часы	№недели	часы	№недели	часы
1 модуль						
1. Введение. Современное состояние энергосбережение и энергоэффективности. Цель и задачи курса, его место в учебном плане электроэнергетических специальностей	1	2	1	4	1	12
2. Техничко-экономические основы использования энергии ветра	2, 3	6	2,3	4	2, 3	12
3. Ветер как источник энергии	4, 5	4	4,5	4	4, 5	12
4. Основные сведения из аэродинамики ветродвигателей	6, 7	6	6,7	4	6, 7	16
2 модуль						
5. Ветродвигатели, применяемые для ветроэлектрических установок	8, 9, 10	6	8, 9, 10	4	8, 9, 10	20
6. Ветроэлектрические установки постоянного и переменного тока	11	5	11	5	11	12
7. Технические средства ветроэнергетики	12	6	12	5	12	14
8. Методы резервирования ветровых агрегатов и ветровых электрических станций	13	4	13	5	13	12
9. Аккумуляирование энергии производимой ветроустановками	14	3	14	5	14	11
10. Техничко – экономические показатели и практика применения ветровых установок	15	3	15	5	15	14
Всего 3 кредита		45		45		135

Содержание лекционного курса

Тема 1. Введение. Возникновение и сущность проблемы энергосбережения и энергетической эффективности в электроэнергетике. Содержание и задачи курса и его место в подготовке специалистов энергетиков

Тема 2. Техничко-экономические основы современных технологий энергосбережения. Потенциал энергосбережения. Условия, определяющие эффективность энергосбережения. Принципы и критерии оценки экономических показателей энергосбережения

Тема 3. Технология эффективного энергосбережения Регулирование нагрузки в электроэнергетических системах. Лимиты электрической мощности энергии. Расчетные затраты на генерацию реактивной мощности. Затраты на передачу реактивной мощности по электрическим сетям. Выбор средства компенсации в сетях промышленного предприятия и городских сетях. Размещение конденсаторных батарей в электрических сетях.

Тема 4. Обеспечение высокой эффективности использования электроэнергии на промышленных предприятиях. Оптимизация режимов электропотребления. Выявление резервов экономии электроэнергии на основе анализа электробалансов. Увеличение эффективности использования энергии за счет применения новых энергосберегающих технологий.

Тема 5. Ветровая энергетика как источник энергосбережения. Техничко – экономические показатели ветровой энергетики (ВЭ). Особенности проектирования, управления и эксплуатации конструктивных узлов ветровой энергетики.

Тема 6. Солнечная энергетика как источник энергосбережения. Современные проблемы солнечной энергетики. Современные подходы к эффективности использования энергии солнца.

Тема 7. Биологическая и геотермальная энергетика как источники энергосбережения. Особенности проектирования и эксплуатации устройств биоэнергетики. Особенности проектирования и эксплуатации устройств геотермальной энергетики.

Тема 8 Энергосбережение в ЖКХ.. Вторичный энергетический ресурс. Максимальная расчетная нагрузка. Расчет номинального удельного расхода энергоресурсов. Нормативный показатель энергетической эффективности. Потенциал энергосбережения. Показатель энергосбережения.

Тема 9. Энергетическая эффективность в электроэнергетике. Энергетическая эффективность в электроэнергетике. Индекс экономичности энергопотребления. Классы энергетической эффективности. Нормирование расхода электрической энергии.

Тема 10. Показатели и характеристики энергетической эффективности в электроэнергетике. Основные показатели эффективности энергоиспользования. Расчет критерия энергетической эффективности. Нормативные характеристики в электроэнергетике. Основные показатели энергоэффективности энергоиспользования. Переходящий эффект снижения потерь электроэнергии.

Таблица 2 - Тематический план выполнения и сроки сдачи заданий по СРМ

Тема занятия	Задание на СРМ (содержание задания)	Форма контроля	Рекомендуемая литература	Сроки сдачи (№ недели)	Баллы
					максимум
1 модуль					
1 Введение	Изучить самостоятельно и подготовить конспект на тему: «Историческое развитие энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетике»	Конспект	[1,2,3,5,7,8]	2	2
2 Технико-экономические основы современных технологий энергосбережения. Потенциал Энергосбережения	Подготовить реферат на тему: «Потенциал энергосбережения»	Реферат	[1,2,6,8,9]	3	2
3 Технология эффективного энергосбережения	Подготовить конспект на тему: «Технология эффективного энергосбережения»	Конспект	[3,4,8]	4	2
4 Обеспечение высокой эффективности использо-	Изучить основные положения темы	Устный опрос	[1,7,8,9]	6	2

вания электроэнергии на промышленных предприятиях	Подготовка к тестовому опросу и контрольной работе по модулю 1	Рубежный контроль	По пройденному материалу	7	6
2 модуль					
5 Ветровая энергетика как источник энергосбережения	Основные характеристики и особенности ветровой энергетики	Конспект	[1,5,7]	8	2
6 Солнечная энергетика как источник энергосбережения	Основные характеристики и особенности солнечной энергетики	Устный опрос	[3,6,9]	10	2
7 Биологическая и геотермальная энергетика как источники энергосбережения	Основные характеристики и особенности биологической и геотермальной энергетики	Устный опрос	[2,5,8]	11	2
8 Энергосбережение в ЖКХ	Нормативный показатель энергетической эффективности объектов ЖКХ.	Устный опрос	[1,4,7,8]	12	2
9 Энергетическая эффективность в электроэнергетике	Индекс экономичности энергопотребления. Классы энергетической эффективности	Реферат	[1,4,7,8]	13	2
10 Показатели и характеристики энергетической эффективности в электроэнергетике	Подготовить конспект на тему: «Показатели энергетической эффективности в электроэнергетике»	Конспект	[1,4,7,8]	14	2

	Подготовка к тестовому опросу и контрольной работе по модулю 2	Рубежный контроль	По всему материалу	15	6
Всего					32

Таблица 3 – Содержание практических занятий

№	Тема занятия	Содержание занятия	Форма проведения	Неделя проведения	Максимальный оценочный балл	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
1	Технико-экономические основы современных технологий энергосбережения. Потенциал Энергосбережения	Экономические расчеты в электроэнергетики	Решение задач	1	1	[1,2,3,5,7]
2	Технология эффективного энергосбережения	Расчет эффективного энергосбережения	Решение задач	3	1	[1,2,5]
3	Обеспечение		Решение за-	5	1	[2,5,7,8,9]

	эффективности использования электроэнергии	Расчет параметров энергетических систем	дач			
4	Ветровая энергетика как источник энергосбережения	Выбор системы эксплуатации устройств ветровой энергетики	Решение задач	7	1	[1,2,5,7,8]
Модуль 2						
5	Солнечная энергетика как источник энергосбережения	Выбор системы эксплуатации устройств солнечной энергетики	Решение задач	9	1	[1,2,7,]
6	Био и геотермальная энергетика как источник энергосбережения	Выбор системы эксплуатации устройств биологической и геотермальной энергетики	Решение задач	12	1	[2,3, 7]
7	Энергосбережение в ЖКХ	Расчет номинального удельного расхода энергоресурсов	Решение задач	13	1	[1,7]
8	Энергетическая эффективность в электроэнергетике	Методы расчета энергетической эффективности в электроэнергетике	Решение задач	14	1	[1.7]
9	Показатели и характеристики энергетической эффективности в электроэнергетике	Методы расчета показателей энергетической эффективности в электроэнергетике	Решение задач	15	1	[1,3,7,9]

Итого:					96	

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену

- 1 Возникновение и сущность проблемы энергосбережения и энергетической эффективности в электроэнергетике.
- 2 Содержание и задачи курса и его место в подготовке специалистов энергетиков.
- 3 Техничко-экономические основы современных технологий энергосбережения.
- 4 Потенциал энергосбережения.
- 5 Условия, определяющие эффективность энергосбережения.
- 6 Принципы и критерии оценки экономических показателей энергосбережения.
- 7 Технология эффективного энергосбережения.
- 8 Регулирование нагрузки в электроэнергетических системах.
- 9 Лимиты электрической мощности энергии.
- 10 Расчетные затраты на генерацию реактивной мощности.
- 12 Затраты на передачу реактивной мощности по электрическим сетям.
- 13 Выбор средства компенсации в сетях промышленного предприятия и городских сетях.
- 14 Размещение конденсаторных батарей в электрических сетях.
- 15 Обеспечение высокой эффективности использования электроэнергии на промышленных предприятиях.
- 16 Оптимизация режимов электропотребления.
- 17 Выявление резервов экономии электроэнергии на основе анализа электробалансов.
- 18 Увеличение эффективности использования энергии за счет применения новых энергосберегающих технологий.
- 19 Ветровая энергетика как источник энергосбережения.
- 20 Техничко – экономические показатели ветровой энергетики .
- 21 Особенности проектирования, управления и эксплуатации конструктивных узлов ветровой энергетики.
- 22 Солнечная энергетика как источник энергосбережения.
- 23 Современные проблемы солнечной энергетики .
- 24 Современные подходы к эффективности использования энергии солнца.
- 25 Биологическая и геотермальная энергетика как источники энергосбережения.
- 26 Особенности проектирования и эксплуатации устройств биоэнергетики.
- 27 Особенности проектирования и эксплуатации устройств геотермальной энергетики.
- 28 Энергосбережение в ЖКХ.
- 29 Вторичный энергетический ресурс. Максимальная расчетная нагрузка.
- 30 Расчет номинального удельного расхода энергоресурсов. Нормативный показатель энергетической эффективности.
- 31 Потенциал энергосбережения. Показатель энергосбережения.
- 32 Энергетическая эффективность в электроэнергетике.
- 33 Энергетическая эффективность в электроэнергетике.

- 34 Индекс экономичности энергопотребления.
- 35 Классы энергетической эффективности.
- 36 Нормирование расхода электрической энергии.
- 37 Показатели и характеристики энергетической эффективности в электроэнергетике.
- 38 Основные показатели эффективности энергоиспользования.
- 39 Расчет критерия энергетической эффективности.
- 40 Нормативные характеристики в электроэнергетике.
- 41 Основные показатели энергоэффективности энергоиспользования.
- 42 Переходящий эффект снижения потерь электроэнергии.

Рекомендуемая литература

Основная:

- 1 Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В. Электропривод энерго- и ресурсосбережение: учебное пособие для вузов. - М.: Академия, 2008. - 208 с. (библ.ИнЕУ)
- 2 Свидерская О.В. Основы энергосбережения. Ответы на экзаменационные вопросы. - Мн.: Тетрасистемс, 2008. - 176 с. (библ.ИнЕУ)
- 3 Кравчяня Э.М., Козел Р.Н., Свирид И.П. Охрана труда и основы энергосбережения: учеб.пособие/ Э.М.Кравчяня, Р.Н.Козел, И.П.Свирид. - М.: Тетрасистемс, 2008. - 288 с. (библ.ИнЕУ)
- 4 Дукенбаев К., Нурекен Е. Энергетика Казахстана: Технический аспект. - Алматы, 2001. - 312 с.(библ.ИнЕУ)
- 5 Дьяков А.Ф., Жуков В.В., Максимов Б.К., Молодюк В.В. Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике: Учеб.пособие для вузов/ А.Ф.Дьяков, В.В.Жуков, Б.К.Максимов, В.В.Молодюк. - М.: МЭИ, 2005. - 504 с (библ.ИнЕУ)
- 6 В.В.Стафиевская, А.М.Валентеенко, В.А.Фролов. Методы и средства энерго- и ресурсосбережения.- Красноярск: ИПК СФУ 2008 г.

Дополнительная:

1. Киреева Э.А. Рациональное использование электроэнергии в системах промышленного электроснабжения. - М.: НТФ Энергопрогресс, 2000г. - 74с.
2. В.Г. Сальников. Экономия электроэнергии в промышленности. – Алматы: Казахстан, 1994. – 124 с.
3. И.А. Башмаков. Финансовый и экономический анализ проектов по повышению эффективности использования энергии. М.: ЦЭНЭФ, 1993. – 100 с.
4. В.Г. Сальников, В.В. Шевченко. Эффективные системы электроснабжения предприятий цветной металлургии. М.: Металлургия, 1991. – 320 с.
5. В.В. Михайлов. Тарифы и режимы электропотребления. М.: Энергия, 1991. – 215 с.
6. Интернет ресурсы

Виды контроля учебной дисциплины:

текущий, рубежный и итоговый контроль, предусмотренный в ходе изучения дисциплины.

Средства контроля:

посещение занятий, контрольная работа, опрос, коллоквиум, реферат.

Таблица 4 - Шкала выставления рейтинга магистранта

№	Вид контроля	Недели						Итоги 1-го рейтинга (P-1)	Недели						Итоги 2-го рейтинга (P-2)	15	
		1	2	3	4	5	6		8	9	10	11	12	13			14
1	Посещение лекций	*	*	*	*	*	*	7	*	*	*	*	*	*	*	8	*
2	Конспект лекций			*		*		5					*		*	5	
3	Выполнение заданий СРМ		*	*	*	*	*	30			*	*	*	*	*	30	
5	Выполнение заданий СРМ	*	*	*	*	*		30			*	*	*	*	*	30	
6	Выполнение заданий рубежного контроля							20								20	
7	Другие виды			*			*	8					*		*	7	
	Итого							100								100	
	Доля от итоговой оценки							30%								30%	

Итоговая оценка по дисциплине в процентном содержании определяется по формуле:

$$R = \frac{P_1 + P_2 + \Xi}{2}$$

где: P1 - процентное содержание оценки 1-го рейтинга, P2 - процентное содержание оценки 2-го рейтинга, Ξ - процентное содержание экзаменационной оценки (тест-экзамен)

- рейтинговый контроль – 60%
- экзамен – 40%

Критерии оценки знаний магистрантов: магистрант может получить максимальный балл при условии посещения лекционных занятий, выполнении всех заданий по СРС; поощрительные баллы - за творческий подход к выполнению заданий, штрафные баллы - за незавершенные письменные работы, невыполнение заданий, пропущенные занятия, не сданные к установленному сроку задания.

Таблица 5 - Общая шкала оценки знаний

Буквенная оценка	Цифровой эквивалент баллов	%-е содержание усвоения учебной дисциплины	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	
A ⁻	3,67	90-94	
B ⁺	3,33	85-89	
B	3,0	80-84	
B ⁻	2,67	75-79	
C ⁺	2,33	70-74	удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C ⁻	1,67	60-64	
D ⁺	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	

Политика академического поведения: Политика курса включает следующий рекомендуемый перечень требований преподавания к проведению занятий и дисциплине магистранта:

- не пропускать занятия;
- не опаздывать на занятия;
- активно участвовать в учебном процессе;
- пунктуальность, аккуратность, обязательность;
- выполнение самостоятельных заданий;
- работа в команде и участие в дискуссиях;
- терпимость, доброжелательность, открытость.