

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

«Утверждаю»
Председатель Ученого совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.

« ____ » _____ 2012г.

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)

по дисциплине «Электрические машины»

для студентов специальности 050718 – Электроэнергетика

Факультет – Энергетики связи и автоматизации

Кафедра – Энергетика

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента – syllabus разработана:
Зав. кафедрой энергетики, к.т.н. доцент Таткеева Г.Г.
Ст. преподаватель Биличенко А.П.

Обсуждена на заседании кафедры «Энергетика»

Протокол № 18 от « 30 » марта 2012 г.

Зав. кафедрой _____ « 30 » марта 2012 г.

(подпись)

Одобрена методическим бюро ФЭСА факультета

Протокол № 12 от « 01 » апреля 2012 г.

Председатель _____ « 01 » апреля 2012 г.

(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Таткеева Галлия Галымжановна - Зав. кафедрой энергетики, к.т.н. доцент
Биличенко Аркадий Петрович - старший преподаватель кафедры энергетики.

Кафедра энергетики находится в главном корпусе КарГТУ, Бульвар Мира 56, аудитория 109, контактный телефон 565929.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
5	3	30	15	15	60	120	60	180	Экзамен КР

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Электрические машины» является компонентой по выбору высшего профессионального образования – и включается в учебные планы в качестве базовой дисциплины для специальности 050718 «Электроэнергетика».

Цель дисциплины

Дисциплина «Электрические машины» ставит целью изучение электрических машин и электротехническую подготовку студентов, которая будет служить базой при изучении специальных дисциплин. В результате изучения данной дисциплины в соответствии с Государственным стандартом специальности 050718 «Электроэнергетика» студенты должны иметь представление о роли трансформаторов и двигателей в осуществлении технического процесса и повышении экономической эффективности промышленных предприятий.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: электротехническая подготовка студентов, которая будет служить базой при изучении специальных дисциплин.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны иметь представление:

- о устройстве электрических машинах;
 - о принципах работы электрических машин;
- знать:
- основы теории трансформаторов и двигателей;
 - область применения различных типов электрических машин;
 - принцип действия устройств управления;
 - регулирования и защиты;

уметь:

- производить выбор рациональных электрических машин для конкретных технологических условий;
 - производить расчет элементов пускорегулирующей аппаратуры и устройств защиты;
 - читать схемы управления электрическими машинами.;
- приобрести практические навыки:
- по управлению электрических машин;
 - испытанию и техническому обслуживанию электрических машин;

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Математика 1	Основы дифференциального и интегрального исчисления. Методы оптимизации.
2 Информатика	Операционная система. Текстовые и графические редакторы. Язык высокого уровня. Прикладные интегрированные пакеты и срезы.
3 Физика 1	Физические основы классической механики. Термодинамика, электростатика. Электромагнетизм. Постоянный и переменный ток.

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электрические машины», используются при освоении следующих дисциплин: электротехнические установки, основы теории автоматического управления, преобразовательная техника.

Тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий				
		Лекции	Лаб раб	Прак тика	СРС	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные законы электротехники в теории электрических машин	2	-	1	4	4
2.	Трансформаторы, принцип действия и основные соотношения.	2	2	1	4	4
3.	Реактансы и управления напряжений трансформатора	2	-	1	4	4
1	2	3	4	5	6	7

4.	Схемы замещения двухобмоточных трансформаторов	2	2	1	4	4
5.	Трансформаторы в трехфазных цепях	2	-	1	4	4
6.	Принципы электромеханического преобразования энергии	2	2	1	4	4
7.	Устройство и принцип действия основных видов электрических машин	2	-	1	4	4
8.	Э.Д.С. якорных обмоток электрических машин	2	2	1	4	4
9.	Намагничивающие силы распределенных якорных обмоток электрических машин	2	-	1	4	4
10.	Электромагнитный момент простейшей неявнополюсной машины	2	2	1	4	4
11.	Момент многофазной синхронной машины	2	2	1	4	4
12.	Инженерные вопросы теории электрических машин	2	-	1	4	4
13.	Машины постоянного тока, общие вопросы	2	2	1	4	4
14.	Энергетические диаграммы	2	-	1	4	4
15.	Генераторы постоянного тока	2	-	1	4	4
Итого		30	15	15	60	60

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Расчет внешней характеристики однофазного трансформатора.
2. Расчет рабочих характеристик однофазного трансформатора.
3. Построение векторной диаграммы однофазного трансформатора.
4. Расчет параметров схемы замещения однофазного трансформатора.

Перечень лабораторных занятий

1. Исследование однофазного трансформатора.
2. Параллельная работа. Определение уравнивающего тока параллельно включенных трехфазных трансформаторов, вызванного неравенством их коэффициентов трансформации и принадлежностью к различным группам соединения.
3. Параллельная работа трехфазных трансформаторов.
4. Возбуждение / самовозбуждение генератора постоянного тока с

регистрацией и отображением режимных параметров на компьютере.

5. Снятие внешней $U=f(I)$, регулировочной $I_f=f(I)$ и нагрузочной $U=f(I_f)$ характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением.

6. Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым / параллельным / последовательным возбуждением.

Тематика курсовой работы

1. Расчет силового масляного трансформатора

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Основные законы электротехники в теории электрических машин. Определение электрических машин.	Углубление знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 1-3	[1,2]
Тема 2. Общее устройство и принцип действия двухобмоточного трансформатора	Совершенствование знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 3-6	[1,2]
Тема 3. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов	Углубление знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 6-9	[2,3]
Тема 4. Электромагнитный момент простейшей неявнополюсной машины	Совершенствование знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 9-12	[2,3]

Темы контрольных заданий для СРС

1. Характеристики короткого замыкания
2. Рабочие характеристики асинхронного двигателя
3. Опыт холостого хода
4. Анализ симметричных режимов трёхфазного трансформатора
5. Определение параметров трансформатора и его схемы замещения производится с помощью опытов холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ)
6. Коэффициент трансформации трансформатора

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60 %) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40 %) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
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	30-49	Неудовлетворительно
Z	0	0-29	

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-»(хорошо) выставляется студенту в том случае, если он. хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных

занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Оценка «Z» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, пропустил более половины занятий и не представил вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7,14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	%ное содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Посещаемость	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,0
Конспекты лекций	2,0							*				*			*		6,0
Допуск Лаб.работы	2,0							*				*			*		6,0
Защита лаб. раб	5,0							*							*		10,0
СРС	1,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15
Экзамен																	40
Всего по аттестац.								30							30		60
Итого																	100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Электрические машины» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
- 6 Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество	
			в библиотеке	на кафедрах
Основная литература				
1. Вольдек А.И.	Электрические машины	М.: Энергоиздат, 1974	50	2
2. Тихомиров П. М.	Расчет трансформаторов	М.: Энергоиздат 1986. -528 с.	2	1
3. Петров Г. Н.	Электрические машины	М.: Энергия, 1980. 240 с.	2	1
Дополнительная литература				
4. Копылов И.П.	Электрические преобразователи энергии	М., "Энергия", 1973.	2	1
5. Сили С	Электромеханическое преобразование энергии	М., "Энергия", 1968.	4	1
6. Булгаков Н.И.	Группы соединения трансформаторов	М.: Высшая школа, 1984. - 231 с.	2	1
7. Вольден А.И.	Электрические машины	Л.: Энергия, 1974, с.254-258, 298-317.	40	1
8. Умбеталин Т. С. Биличенко А.П.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины»	КарГТУ Караганда, 2005. -31 с.	2	5

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Выполнение лабораторных работ	Подобрать литературу по теме лабораторных работ	Весь перечень основной и допол. литературы	3 недели	Промежуточный	3-я неделя
Тест	Ответить на тестовые вопросы по темам 1-4	Весь перечень основной и допол. литературы	1 час	Промежуточный	4-ая неделя
Модуль 1	По темам 1-6	Весь перечень основной и допол. литературы	4 недели	Рубежный	7-ая неделя
Выполнение лабораторных работ	Выполнение 3 лабораторных работ	Весь перечень основной и допол. литературы	1 час	Промежуточный	9-ая неделя
Выполнение лабораторных работ	По темам 7-11	[1-4,7-10]	2 часа	Промежуточный	12-ая неделя
Модуль 2	Ответить на тестовые вопросы по темам 1-14	[1,3,4]	1 час	Рубежный	14-ая неделя
Защита лабораторных работ	Выполнение и защита всех лабораторных работ	Весь перечень основной и допол. литературы	В течение семестра	Промежуточный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительно литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

Вопросы для самоконтроля

1. Устройство и принцип действия трансформатора.
2. Условия параллельной работы синхронных генераторов.
3. Идеальный трансформатор. Основные соотношения.
4. U-образные характеристики синхронных машин.
5. Магнитные потоки трансформатора. Уравнения напряжений двухобмоточного трансформатора.
6. Характеристики холостого хода и короткого замыкания синхронного генератора. ОКЗ.

7. Схемы замещения трансформатора. Опытное определение параметров схемы замещения.
8. Внешняя и регулировочная характеристики синхронного генератора.
9. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Группы соединения трансформаторов.
10. Уравнения напряжений и векторные диаграммы явнополюсной и неявнополюсной синхронных машин.
11. Условия параллельной работы трансформаторов.
12. Продольная и поперечная реакция якоря синхронной машины. продольное и поперечное синхронное сопротивления.
13. К.П.Д. и изменение напряжения трансформатора.
14. Н.С. и магнитные потоки синхронной неявнополюсной машины. Нагрузка синхронной машины активной мощностью.
15. Устройство и принцип действия синхронной машины.
16. Регулирование скорости асинхронных двигателей.
17. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.
18. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
19. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором.
20. Э.Д.С. якоря и электромагнитный момент машины постоянного тока.
21. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
22. Способы возбуждения и характеристики холостого хода генератора постоянного тока.
23. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
24. Реакция якоря и коммутация машины постоянного тока.
25. Энергетическая диаграмма и К.П.Д. асинхронного двигателя.
26. Самовозбуждение генератора постоянного тока с параллельным возбуждением.
27. Векторные диаграммы асинхронного двигателя.
28. Внешние характеристики генераторов постоянного тока.
29. Приведение параметров обмотки ротора к статору. Уравнения напряжений приведенного асинхронного двигателя.
30. Нагрузочные и регулировочные характеристики генераторов постоянного тока.