

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Ученого совета,
Ректор КарГТУ
_____ **А.М. Газалиев**
_____ **2016 г.**

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина ЕМ 2318 «Электрические машины»

Модуль Ele 12 «Электромеханика»

Специальность 5В071800 - «Электроэнергетика»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Кафедра «Энергетические системы»

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus)
разработана: старшим преподавателем Биличенко А.П.

Обсуждена на заседании кафедры «Энергетические системы»

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Зав. кафедрой Мехтиев А.Д. _____ « ____ » _____ 2016 г.
(подпись)

Одобрена учебно - методическим советом ФЭАТ

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2016 г.

Председатель Тенчурина А.Р. _____ « ____ » _____ 2016 г.
(подпись)

Сведения о преподавателе и контактная информация

Биличенко Аркадий Петрович, магистр, старший преподаватель кафедры Энергетические системы

Кафедра «Энергетические системы» находится в главном корпусе КарГТУ, Бульвар Мира 56, аудитория 109, контактный телефон 565932, доп. 1027.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
4	3	5	30	-	15	45	90	45	135	КР Экзамен

Характеристика дисциплины

Дисциплина "Электрические машины" входит в цикл профильных дисциплин и является обязательным курсом для бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по специальности 5В071800 – «Электроэнергетика».

Цель дисциплины

Дисциплина "Электрические машины" ставит целью обучение студентов теоретическим и практическим знаниям процессов электромеханического преобразования энергии, конструкции электрических машин, их устройства, характеристик, и правил эксплуатации.

Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление о:

основах, принципе действия электрических машин в составе технологических комплексов;

устройствах электротехнического оборудования, особенностям их конструкции и области применения;

физических процессах, происходящих в электрических машинах.

знать:

основы теории электрических машин;

общие закономерности физических процессов в электрических машинах; физические основы электромеханического и электрического преобразования энергии, устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока, электромеханические свойства электрических двигателей постоянного и переменного тока, устройство и принципы построения электромехатронных систем;

уметь:

рассчитывать (электромагнитный расчет) основные виды электрических машин;

эксплуатировать электрические машины;

приобрести практические навыки:

по управлению электрическими машинами;

испытанию и техническому обслуживанию электрических машин;

ремонту и наладке электрических машин.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: «Физика», «Математика I», «Математика II», «Теоретические основы электротехники I».

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электрические машины», пользуются при освоении следующих дисциплин: «Электрические станции и подстанции», «Электрические системы и сети», «Проектирование электроснабжения предприятий».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
Основные законы электротехники в теории электрических машин	2	-	-	3	3
Трансформаторы, принцип действия и основные соотношения	2	-	-	3	3
Реактансы и управления напряжений трансформатора	2	-	-	3	3
Схемы замещения двухобмоточных трансформаторов	2	-	-	3	3
Трансформаторы в трехфазных цепях	2	-	-	3	3
Принципы электромеханического преобразования энергии	2	-	-	3	3
Устройство и принцип действия основных видов электрических машин	2	-	-	3	3

Э.Д.С. якорных обмоток электрических машин	2	-	-	3	3
Намагничивающие силы распределенных якорных обмоток электрических машин	2	-	-	3	3
Электромагнитный момент простейшей неявнополюсной машины	2	-	-	3	3
Момент многофазной синхронной машины	2	-	-	3	3
Инженерные вопросы теории электрических машин	2	-	-	3	3
Машины постоянного тока, общие вопросы	2	-	-	3	3
Энергетические диаграммы	2	-	-	3	3
Генераторы постоянного тока	2	-	-	3	3
Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора	-	-	1	-	-
Группы соединения трансформаторов	-	-	2	-	-
Параллельная работа трёхфазных трансформаторов	-	-	2	-	-
Возбуждение / самовозбуждение генератора постоянного тока	-	-	2	-	-
Снятие внешней, регулировочной и нагрузочной характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением	-	-	2	-	-
Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым / параллельным / последовательным возбуждением	-	-	2	-	-
Источник напряжения промышленной частоты - асинхронный двигатель с фазным ротором	-	-	2	-	-
ИТОГО:	30	-	15	45	45

Перечень лабораторных занятий

1. Определение коэффициента трансформации однофазного трансформатора;
2. Группы соединения трансформаторов;
3. Параллельная работа трёхфазных трансформаторов;
4. Возбуждение / самовозбуждение генератора постоянного тока;
5. Снятие внешней, регулировочной и нагрузочной характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением;
6. Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым / параллельным / последовательным возбуждением;

7. Источник напряжения промышленной частоты - асинхронный двигатель с фазным ротором.

Тематика курсовых проектов (работ)

1. Расчет силового масляного трансформатора.

Темы контрольных заданий для СРС

1. Расчет трехфазного двухобмоточного трансформатора, с масляным охлаждением;
2. Расчет основных электрических величин и определение изоляционных расстояний;
3. Расчет основных коэффициентов трансформатора;
4. Определение основных размеров трансформатора;
5. Расчет обмотки НН;
6. Расчет обмотки ВН;
6. Расчет параметров короткого замыкания;
7. Расчет магнитной системы;
8. Расчет потерь и тока холостого хода;
9. Тепловой расчет трансформатора;
10. Выбор основных размеров бака трансформатора;
11. Окончательный расчет превышения температуры обмоток и масла трансформатора. Определение массы масла.

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%.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Сдача лабораторной работы №1	Определение коэффициента трансформации трансформатора	[2,3]	3 недели	Текущий	2-я неделя	5
Сдача лабораторной работы №2	Изучить опытным путём методику определения групп соединения трансформаторов по заданной схеме	[3,4]	3 недели	Текущий	3-я неделя	5

Сдача лабораторной работы №3	Изучить опытным путём условия включения трансформаторов на параллельную работу и установить особенности распределения нагрузки между ними	[3,4]	3 недели	Текущий	6- ая неделя	5
Сдача лабораторной работы №4	Изучить устройство генератора постоянного тока параллельного возбуждения	[3,4]	2 недели	Текущий	8- ая неделя	5
Сдача лабораторной работы №5	Изучить характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением	[2]	2 недели	Текущий	10- ая неделя	5
Сдача лабораторной работы №6	Изучить пуск двигателя постоянного тока с независимым / параллельным / последовательным возбуждением	[2,4]	2 недели	Текущий	12- ая неделя	5
Сдача лабораторной работы №7	Изучить принцип работы асинхронного двигателя с фазным ротором	[3]	3 недели	Текущий	15- ая неделя	5
Модуль 1	Закрепление теоретических знаний	[1,2,5]	1 контактный час	Рубежный	7-ая неделя	15
Модуль 2	Закрепление теоретических знаний	[1,2,5]	1 контактный час	Рубежный	14-ая неделя	15
Защита курсовой работы	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	35
Итого						100

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Основные законы электротехники в теории электрических машин.	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой	Изучение доп. материала	[1,2]
Трансформаторы, принцип действия и основные соотношения.	Совершенствование знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 1-3	[1,2]
Реактансы и управления напряжений трансформатора.	Углубление знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 3-6	[2,3]
Схемы замещения двухобмоточных трансформаторов.	Совершенствование знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 6-9	[2,3]
Трансформаторы в трехфазных цепях.	Совершенствование знаний по данной теме	Устный опрос	Изучение доп. материала	[2,3]
Принципы электромеханического преобразования энергии.	Совершенствование знаний по данной теме	Устный опрос	Изучение доп. материала	[2,3]
Устройство и принцип действия основных видов электрических машин.	Умение разбираться в особенностях конструкции и принципе действия основных видов электрических машин	Консультации с преподавателем, изучение темы, выполнение самостоятельного задания.	Изучение доп. материала	[5,6]
Э.Д.С. якорных обмоток электрических машин.	Взаимосвязь целей данного занятия и целей других занятий	Решение задач	Задачи 10-12	[5,6]
Намагничивающие силы распределенных якорных обмоток электрических машин.	Электромагнитные силы и их связь с механической частью электрических машин	Решение задач	Задачи 13-15	[2]
Электромагнитный момент простейшей неявнополюсной машины.	Электромагнитный момент сложных электрических машин	Семинар. Работа с мультимедийными базами данных	Изучение доп. материала	[2]
Момент многофазной синхронной машины.	Применение многофазных машин и их особенности конструкции	Устный опрос	Изучение доп. материала	[5]
Инженерные вопросы теории электрических машин.	Инженерные вопросы практического применения электрических машин	Работа в малых группах	Изучение доп. материала	[2,3]
Машины постоянного тока, общие вопросы.	Область применения, достоинства и недостатки, машин постоянного тока	Консультации с преподавателем, изучение темы, выполнение самостоятельного задания.	Изучение доп. материала	[2,3]

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 занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

Список основной литературы

1. Вольдек А.И. Электрические машины. – Л.: Энергия, 1978. – 832 с.
2. Копылов И.П. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 2000.
3. Брускин Д.З., Зохорович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины, ч.1, 2. – М.: Высшая школа, 1987.
4. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2001.

Список дополнительной литературы

1. Т.С. Умбеталин, А.П. Биличенко. Учебное пособие по курсовому проектированию на тему «Расчёт силового масляного трансформатора». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2005. - 82с.
2. Г.Г. Таткеева, А.П. Биличенко, В.С. Баландин, Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме «Трансформаторы». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2005. - 25с.
3. Г.Г. Таткеева, А.П. Биличенко, В.С. Баландин, Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме «Двигатели постоянного тока». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2005. - 38с.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

по дисциплине ЕМ 2318 «Электрические машины»

Модуль Е1е 12 «Электромеханика»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати _____ 20__ г. Формат 90x60/16. Тираж _____ экз.

Объем ___ уч. изд. л. Заказ № _____ Цена договорная