

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **А.М. Газалиев**  
\_\_\_\_\_ **2015 г.**

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

Дисциплина EU 3317 «Электротехнические установки»

Модуль РРЕ 14 «Переходные процессы (режимы) в электроустановках»

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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой Мехтиев А.Д. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

(подпись)

Одобрена учебно - методическим советом ФЭАТ

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель Тенчурина А.Р. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 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					
5	3	5	30	-	15	45	90	45	135	ТЗ

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Электротехнические установки» входит в цикл профильных дисциплин и является курсом по выбору для бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по специальности 5В071800 «Электроэнергетика».

## Цель дисциплины

Дисциплина «Электротехнические установки» ставит целью обеспечить знание основ теории электромеханических преобразователей электрической энергии, физических процессов в электротехнических установках, конструкции и исполнения электрических преобразователей, основ теории, физических процессов в электротехнических установках, конструкции и исполнения, рабочих свойств, характеристик и эксплуатационных качеств электротехнических установок.

## Задачи дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

*иметь представление о:*

основах, принципе действия электрических приводов в составе технологических комплексов;

устройствах электротехнического оборудования, особенностям их конструкции и области применения;

физических процессах, происходящих в электротехнических установках.

*знать:*

основы теории электротехнических установок;

общие закономерности физических процессов в электротехнических установках;

физические основы электромеханического и электрического преобразования энергии, устройство и принцип действия электрических приводов постоянного и переменного тока, электромеханические свойства электрических двигателей постоянного и переменного тока, устройство и принципы построения электротехнических установок;

*уметь:*

проводить испытания и снимать и рассчитывать характеристики машин постоянного тока, асинхронного двигателя и синхронной машины;

определять регулировочные свойства электродвигателей различных типов;

сравнивать технико-экономические показатели различных электромеханических преобразователей энергии;

*приобрести практические навыки:*

навыками испытания электротехнических установок и экспериментального определения их характеристик;

испытанию и техническому обслуживанию электротехнических установок;

ремонту и наладке электротехнических установок.

### **Пререквизиты**

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

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехнические установки», пользуются при освоении следующих дисциплин: «Переходные процессы в электроэнергетике», «Проектирование электроснабжение предприятий».

### **Тематический план дисциплины**

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
Регулирование электроприводов с двигателями переменного тока	2	-	-	3	3
Специальные способы регулирования	2	-	-	3	3
Переходные процессы в электроприводах. Переходные процессы при постоянном моменте сопротивления	2	-	-	3	3

Электромагнитные переходные процессы в электропроводах	2	-	-	3	3
Магнитные переходные процессы в электропроводах	2	-	-	3	3
Переходные процессы в асинхронных двигателях	2	-	-	3	3
Расчет мощности электрических приводов Общие положения по выбору электродвигателей	2	-	-	3	3
Расчет мощности двигателей при различных режимах работы	2	-	-	3	3
Управление электроприводами. Аппаратура управления	2	-	-	3	3
Управление электроприводами. Аппаратура управления и защиты	2	-	-	3	3
Общие вопросы управления электроприводами	2	-	-	3	3
Типовые узлы релейно-контактных систем управления двигателями постоянного тока	2	-	-	3	3
Типовые узлы релейно-контактных систем управления асинхронных двигателями	2	-	-	3	3
Типовые узлы релейно-контактных систем управления синхронными двигателями	2	-	-	3	3
Замкнутые линейные САП электропривода	2	-	-	3	3
Источник ЭДС – двигатель постоянного тока независимого/параллельного/последовательного возбуждения	-	-	2	-	-
Трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором	-	-	2	-	-
Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения	-	-	2	-	-
Источник напряжения промышленной частоты - синхронный двигатель	-	-	2	-	-
Экспериментальное определение момента инерции	-	-	2	-	-
Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	-	-	3	-	-
Исследование механических характеристик системы генератор-двигатель (Г-Д)	-	-	2	-	-
ИТОГО:	30	-	15	45	45

## **Перечень лабораторных занятий**

1. Источник ЭДС – двигатель постоянного тока независимого/параллельного/последовательного возбуждения;
2. Трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором;
3. Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения;
4. Источник напряжения промышленной частоты - синхронный двигатель;
5. Экспериментальное определение момента инерции;
6. Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением;
7. Исследование механических характеристик системы генератор-двигатель (Г-Д).

## **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Регулирование электроприводов с двигателями постоянного тока;
2. Определение моментов инерции;
3. Выбор электродвигателей при повторно - кратковременном режиме работы;
4. Определение допустимого числа включений в час;
5. Механические характеристики и свойства электроприводов с асинхронными электродвигателями;
6. Механические характеристики и регулирование скорости электродвигателей;
6. Уравнения движения электропривода при поступательном и вращательном движении;
7. Расчет ступени пусковых сопротивлений для двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением;
8. Электрические характеристики синхронных двигателей;
9. Реостатное регулирование двигателей;
10. Регулирование скорости изменением магнитного потока;
11. Регулирование угловой скорости изменением подводимого к якорю напряжения.

## **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	Изучение устройства ДПТ. ДПТ независимого/параллельного/последовательного возбуждения	[2,3]	3 недели	Текущий	2-я неделя	5
Сдача лабораторной работы №2	Изучение устройства трехфазного асинхронного электродвигателя с КЗ ротором	[3,4]	3 недели	Текущий	3-я неделя	5
Сдача лабораторной работы №3	Изучение принципов регулирования скорости в разомкнутых и замкнутых по частоте вращения электроприводах постоянного тока с питанием якорной цепи от тиристорного преобразователя	[3,4]	3 недели	Текущий	6-я неделя	5
Сдача лабораторной работы №4	Изучить принцип действия и устройство трехфазного синхронного двигателя.	[3,4]	2 недели	Текущий	8-я неделя	5
Сдача лабораторной работы №5	Экспериментальное определение момента инерции вращающихся элементов электропривода	[2]	2 недели	Текущий	10-я неделя	5
Сдача лабораторной работы №6	Исследование механических характеристик ДПТ с независимым возбуждением в двигательном и тормозных режимах	[2,4]	2 недели	Текущий	12-я неделя	5
Сдача лабораторной работы №7	Исследование механических характеристик системы генератор-двигатель при различных ЭДС генератора	[3]	3 недели	Текущий	15-я неделя	5
Модуль 1	Закрепление теоретических знаний	[1,2,5]	1 контактный час	Рубежный	7-я неделя	15
Модуль 2	Закрепление теоретических знаний	[1,2,5]	1 контактный час	Рубежный	14-я неделя	15
Тестовое задание	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 понятия теории электропривода	Углубление знаний по данной теме	Работа с литературой	Изучение доп. материала	[1,2]
Основы механики электропривода	Совершенствование знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 1-3	[1,2]
Приведение моментов к валу электродвигателя	Углубление знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 3-6	[2,3]
Электроприводы постоянного тока	Совершенствование знаний по данной теме	Решение задач	Задачи 6-9	[2,3]
Переходные процессы	Совершенствование знаний по данной теме	Устный опрос	Изучение доп. материала	[2,3]
Оценка энергетической эффективности при не однонаправленных потоках энергии	Совершенствование знаний по данной теме	Устный опрос	Изучение доп. материала	[2,3]
Элементы проектирования электропривода	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]
Асинхронный и синхронный электродвигатели.	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]
Влияние параметров на вид механической характеристики асинхронного двигателя	Электромагнитный момент сложных электрических машин	Семинар. Работа с мультимедийными базами данных	Изучение доп. материала	[2]
Регулирование угловой скорости электропривода	Применение многофазных машин и их особенности конструкции	Устный опрос	Изучение доп. материала	[5]
Основы выбора мощности электродвигателя	Инженерные вопросы практического применения электрических машин	Работа в малых группах	Изучение доп. материала	[2,3]
Классификация режимов работы двигателей по нагреву	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 «Электротехнические установки» 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. Чиликин М. Г., Сандлер А. С. Общий курс электропривода: Учебник для ВУЗов. М.: Энергоиздат, 1981. – 576 с.
2. Ключев В.И. Теория электропривода: Учебник для ВУЗов.-М.: Энергоатомиздат, 1998.-704 стр.
3. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для ВУЗов. – М.: «Академия», 2004. – 576 с.
4. Кацман М.М. Электрический привод: учебник для техникумов. – М.: «Академия», 2008. – 384 с.
5. Ильинский Н.Ф. Основы электропривода: учеб. пособие для ВУЗов. – 2-е изд., - М.: МЭИ, 2003. – 224 с.

## **Список дополнительной литературы**

1. А.П. Биличенко, Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехнические установки». – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2016. – 42 с.
2. Миллер Е. В. Основы теории электропривода. - М.: Высшая школа, 1986.-408 с.
3. Комар М. А. Основы электропривода и аппараты управления. - М.: Энергия, 1968. -344 с.
4. Васин В. М. Электрический привод. - М.: Высшая школа, 1984. -231 с.
5. Беляев В. П. Электропривод и электрооборудование. - Минск: Высшая школа, 1982.-321 с.

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

по дисциплине EU 3317 «Электротехнические установки»

Модуль РРЕ 14 «Переходные процессы (режимы) в электроустановках»

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