

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

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

Дисциплина EU 3305 «Электротехнические установки»

Модуль РРЕ 33 «Переходные процессы (режимы) в электроустановках»

Специальность 5В071800 «Электроэнергетика»

Институт телекоммуникаций, энергетики и автоматики

Кафедра «Энергетика»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
д.т.н. профессором Таткеевой Г.Г., ст. преподавателем Биличенко А.П.

Обсужден на заседании кафедры « Энергетика »

Протокол № 4 от « 03 » октября 2012 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « 03 » октября 2012 г.  
(подпись)

Одобен учебно-методическим советом ИТЭА

Протокол № 5 от « 20 » ноября 2012 г.

Председатель \_\_\_\_\_ « 20 » ноября 2012 г.  
(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Таткеева Галина Галимзяновна – Директор ИТЭА, д.т.н., профессор кафедры энергетика.

Биличенко Аркадий Петрович - ст. преподаватель кафедры энергетикеи.

Кафедра энергетикеи находится в главном корпусе КарГТУ, Бульвар Мира 56, аудитория 109, контактный телефон 565929. e-mail: a.bilichenko@kstu.kz.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов/ ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
5	3/5	30	-	15	45	90	45	135	Тестовое задание

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Электротехнические установки» входит в цикл профильных дисциплин высшего профессионального образования – и включается в учебные планы в качестве дисциплины по выбору для специальности 5В071800 «Электроэнергетика».

## Цель дисциплины

Дисциплина «Электротехнические установки» ставит целью обеспечить электротехническую подготовку студентов, которая будет служить базой при изучении специальных дисциплин. Изучение конструкции и принципов работы основных элементов электротехнических систем и установок.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: иметь представление о роли электротехнических систем в осуществлении технического процесса и повышении экономической эффективности промышленных предприятий.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

– о теории электротехнических систем;

– область применения различных типов электротехнических установок;

знать:

– принцип действия устройств управления и автоматики;

– основы регулирования и защиты;

уметь:

– производить выбор рациональных электротехнических установок для конкретных технологических условий;

– производить расчет элементов пускорегулирующей аппаратуры и устройств защиты;

приобрести практические навыки:

– по управлению, регулированию, испытанию и техническому обслуживанию электротехнических установок

### Пререквизиты

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

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Математика I	Основы дифференциального и интегрального исчисления. Методы оптимизации.
2. Физика	Физические основы классической механики. Термодинамика, электростатика. Электромагнетизм. Постоянный и переменный ток.

### Постреквизиты

Дисциплины, в которых используются знания изучаемой дисциплины:

- Электромеханические установки общепромышленных предприятий;
- Проектирование электроснабжения предприятий.

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1. Определение понятия “Электропривод”	4			6	6
2. Основы механики электропривода	5			8	8
3. Приведение моментов к валу электродвигателя	4			6	6
4. Установившиеся режимы	4			6	6
5. Электроприводы постоянного тока	4			6	6
6. Электроприводы переменного тока	4			7	7
7. Элементы проектирования электропривода	5			6	6
8. Экспериментальное определение момента инерции			3		
9. Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением			3		
10. Исследование механических характеристик системы генератор-двигатель (Г-Д)			3		
11. Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором			3		
12. Исследование механических характеристик двухскоростного асинхронного двигателя			3		
<b>ИТОГО:</b>	<b>30</b>		<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

## Перечень лабораторных занятий

1. Экспериментальное определение момента инерции.
2. Исследование механических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
3. Исследование механических характеристик системы генератор-двигатель (Г-Д).
4. Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором.
5. Исследование механических характеристик двухскоростного асинхронного двигателя.

## Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
1. Определение понятия “Электропривод”	Углубление знаний по данной теме	Разъяснения и опрос	Конспект по теме	[1], [2], [5]
2. Основы механики электропривода	Углубление знаний по данной теме	Разъяснения и опрос	Конспект по теме	[2], [3], [4]
3. Приведение моментов к валу электродвигателя	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос.	Конспект по теме	[3], [4]
4. Установившиеся режимы	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[3], [5], [7]
5. Электроприводы постоянного тока	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос Составление методики измерений	Конспект по теме	[2], [3], [8]
6. Электроприводы переменного тока	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[5], [7]
7. Элементы проектирования электропривода	Углубление знаний по данной теме	Разъяснение и опрос	Конспект по теме	[1], [2], [4]

## Темы контрольных заданий для СРС

- 1 Что является характерной чертой развития и совершенствования технологических и производственных процессов?
- 2 Приведите примеры автоматизации отдельных рабочих машин и технологических комплексов
- 3 Что такое управление?
- 4 Что называется автоматической и автоматизированной системами управления?
- 5 Что называется системой автоматического регулирования?
- 6 На какие виды подразделяются системы автоматического регулирования?
- 7 Приведите примеры систем автоматического регулирования?
- 8 Как подразделяются электроприводы по степени своей автоматизации?

- 9 Какие виды обратных связей применяются в автоматизированном электроприводе (Э.П.)?
- 10 В чем отличие схем управления электроприводов и электроприводами?
- 11 Какие характерные признаки имеют замкнутые структуры Э.П., построенные по схемам с общим усилением и по принципу подчиненного регулирования координат?
- 12 Что такое наблюдающее устройство в электроприводе?
- 13 Какие полупроводниковые приборы называются диодом, тиристором, транзистором и какие существуют их разновидности?
- 14 Что такое силовые полупроводниковые модули?
- 15 Что называется выпрямителями какие схемы выпрямителей нашли применение на практике?
- 16 Что называется регулятором напряжения переменного тока?
- 17 Что называется преобразователем частоты и какие типы полупроводниковых преобразователей частоты Вы знаете?
- 18 Что такое инвертор?
- 19 Что такое автоматический выключатель?
- 20 Какие виды защит может обеспечивать автоматический выключатель и за счет чего?
- 21 Что такое электромагнитный контактор?
- 22 Каковы основные назначения и особенности исполнения магнитных пускателей?
- 23 Назовите назначение, принцип действия и основные виды электромагнитных реле.
- 24 Что называется аналоговыми элементами и устройствами управления?
- 25 Что такое операционный усилитель и каково его назначение?
- 26 Какие виды дискретных элементов и устройств Вы знаете и каково их назначение?
- 27 Что называется логическим элементом и какие основные логические элементы применяются в схемах управления электропривода?
- 28 Что называется микропроцессором?
- 29 Какие функциональные блоки включает в себя микропроцессорная система?
- 30 Что представляет собой программируемый логический контроллер?
- 31 Какие датчики координат (переменных) электропривода применяются в его схемах управления?
- 32 Поясните принцип действия электромагнитного и электронного реле времени.
- 33 Какие виды тахогенераторов Вы знаете?
- 34 Поясните принцип действия цифрового фотоэлектрического датчика положения.
- 35 Какие показатели должны учитываться при выборе электрических аппаратов?

## 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	0-49	Неудовлетворительно

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.

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

Вид контроля	% от содержания	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещаемость	0,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		7,0
Конспекты лекций	2,0			*		*		*			*		*		*		12,0	
Тестовый (письменный) опрос	11,5							*							*		23,0	
Выполнение лабораторных работ	3,0			*		*		*			*		*		*		18,0	
Всего по аттестациям								30							30		60	
Экзамен																	40	
Всего																	100	

### 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 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 кафедре
<b>Основная литература</b>				
1. Чиликин М. Г., Сандлер А. С.	Общий курс электропривода	М.: Энергоиздат, 2011.-576 с.	25	2
2.Миллер Е. В. Полтава Л. И.	Основы теории электропривода	М.: Высшая школа, 2006.- 408 с.	2	1
3. Дюбей Г.К.	Основные принципы устройства электропривод.	М.: Энерго, 2009.-480 с.	2	1
<b>Дополнительная литература</b>				
4.Беляев В. П.	Основы теории электропривода	М.: Высшая школа, 2006.- 408 с.	2	1
5.Васин В. М.	Основы электропривода и аппараты управления	М.: Энергия, 2008. -344 с.	4	1
6.Комар П.А.	Электрический привод	М.: Высшая школа, 2004. - 231 с.	2	1
7.Беляев В. П.	Электропривод и электрооборудование	Минск: Высшая школа, 2012.- 321 с.	40	1
8.Умбеталин Т. С.	Лабораторный практикум к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электропривод»	КарГТУ Караганда, 2003. -52 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 и защита лабораторных работ	Выполнить и защитить лаб. раб № 1,2	[8], конспекты лекций	6 контактных часа	Текущий	3, 5 неделя
Тестовый (письменный) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1], [2], [3], [4], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя
Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнить и защитить лаб. раб № 3	[8], конспекты лекций	3 контактных часа	Рубежный	7 неделя
Тестовый (письменный) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[3], [4], [6] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя
Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнить и защитить лаб. раб № 4	[8], конспекты лекций	3 контактных часа	Текущий	10, 13 неделя
Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнить и защитить лаб. раб № 5	[8], конспекты лекций	3 контактных часа	Рубежный	14 неделя
Проверка конспекта лекций и практических заданий	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[3], [4], [5], [6] конспекты лекций	1 контактный час	Текущий	3, 5, 7, 10, 12, 14 недели
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной 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 сопротивление.
13. К.П.Д. и изменение напряжения трансформатора.
14. Н.С. и магнитные потоки синхронной неявнополюсной машины. Нагружение 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.

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004 г. Подписано в печать

Формат 60x90/16

Усл.печ.л. п.л. Тираж экз. Заказ Цена договорная

---

Издательство Карагандинского государственного технического университета  
100027, Караганда, б.Мира, 56