

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

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

Дисциплина ТАЕ 3319 «Теория автоматизированного  
электропривода»

Модуль АЕ 15 «Автоматизированный электропривод»

Специальность 5В071800 «Электроэнергетика»

Факультет энергетики, автоматике и телекоммуникаций

Кафедра «Автоматизации производственных процессов»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
кандидатом технических наук, доцентом Каракулиным М.Л.,  
старшим преподавателем Лапиной Л.М.

Обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных  
процессов

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

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Брейдо И.В. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015

(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом \_\_\_\_\_ факультета

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

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Каракулин Михаил Леонидович, кандидат технических наук, доцент кафедры АПП,

Лапина Лариса Михайловна, старший преподаватель кафедры АПП

Кафедра автоматизации производственных процессов находится в главном корпусе КарГТУ (Бульвар Мира, 56), аудитория 131, контактный телефон 56-51-84 (кафедра АПП).

## 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					
Форма обучения очная (4 г.)										
5	3	5	30		15	45	90	45	135	КП,
Форма обучения очная сокращенная (3 г.)										
5	3	5	30		15	45	90	45	135	КП

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Теория автоматизированного электропривода» ставит целью изучения данной дисциплины является процесс электромеханического преобразования энергии и современные системы электропривода постоянного и переменного тока.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Теория автоматизированного электропривода» ставит целью процесс электромеханического преобразования энергии и современные системы электропривода постоянного и переменного тока.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: сформировать у студентов знания о конструкции, принципах действия электродвигателей и современных системах автоматизированного электропривода.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

– иметь представление о процессах электромеханического преобразования энергии, конструкциях, принципах действия электродвигателей; об устройстве,

режимах работы и управлении электроприводами.

знать:

– конструкцию, принцип действия, способы пуска, реверсирования, регулирования скорости электроприводов постоянного и переменного тока, а также режимы работы электроприводов.

уметь:

– управлять процессами пуска, реверсирования, регулирования скорости и режимами работы электроприводов; выбрать электродвигатель по мощности.

– приобрести практические навыки:

по управлению электроприводов в режимах пуска, торможения, регулирования скорости, реверсирования.

### **Пререквизиты**

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

1. ТОЕ (1) 2201 Теоретические основы электротехники I
2. Fiz 1212 Физика

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

### **Постреквизиты**

1. АЕТРУ 4321 Автоматизированный электропривод типовых промышленных установок

**Тематический план дисциплины** дневное/заочное/заочное сокращенное и второе высшее

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1 Основы механики электропривода	2	–	–	2	2
2 Уравнение движения электропривода	2	–	–	2	2
3 Машины постоянного тока	2	–	–	2	2
4 Тормозные режимы машин постоянного тока независимого возбуждения	2	–	–	2	2
5 Режимы работы двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения	2	–	–	2	2
6 Асинхронная машина	2	–	–	2	2
7 Механические характеристики асинхронных двигателей	2	–	–	2	2
8 Тормозные режимы асинхронного электропривода	2	–	–	2	2
9 Синхронная машина. Режимы работы	2	–	–	2	2
10 Регулирование координат электропривода постоянного тока независимого возбуждения	2	–	–	2	2
11 Регулирование координат электропривода постоянного тока последовательного возбуждения	2	–	–	2	2
12 Регулирование координат асинхронного электропривода	2	–	–	2	2
13 Режимы работы электроприводов	2	–	–	2	2
14 Управление электроприводами постоянного тока	2	–	–	2	2
15 Управление электроприводами переменного тока	2	–	–	2	2
16 Лабораторная работа №1 (ЛАЕР1)	–	–	3	3	3

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по системе «Генератор-двигатель»)					
17 Лабораторная работа №2 (LAEP2) Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по системе «Тиристорный преобразователь - двигатель»)	–	–	3	3	3
18 Лабораторная работа №3 (LAEP3) Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по системе «Магнитный усилитель-двигатель»)	–	–	3	3	3
19 Лабораторная работа №4(LAEP4) Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	–	–	3	3	3
20 Лабораторная работа №5 (LAEP5) Исследование статических характеристик электродвигателя последовательного возбуждения	–	–	3	3	3
<b>ИТОГО:</b>	30		15	45	45

### Перечень лабораторных занятий

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют 6 лабораторных работ:

#### 1. Лабораторная работа №1 (LAEP1)

Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по системе «Генератор-двигатель»)

#### 2. Лабораторная работа №2 (LAEP2)

Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по системе «Тиристорный преобразователь - двигатель»)

#### 3. Лабораторная работа №3 (LAEP3)

Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по системе «Магнитный усилитель-двигатель»)

#### **4. Лабораторная работа №4 (ЛАЕР4)**

Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

#### **5. Лабораторная работа №5 (ЛАЕР5)**

Исследование статических характеристик электродвигателя последовательного возбуждения

### **Тематика курсового проекта**

Расчет асинхронного электропривода

#### **Темы контрольных заданий для СРС**

1. История развития электропривода.
2. Кинематическая схема электроприводов подъемных кранов.
3. Кинематические схемы электроприводов пассажирских и грузовых лифтов.
4. Кинематическая схема электроприводов автомобилей.
5. Кинематические схемы электровозов, тепловозов, трамваев, троллейбусов, метро, электричек.
6. Методы решения линейных и нелинейных уравнений движения электропривода
7. История развития, конструкция, принцип действия, модификации, области применения генераторов постоянного тока.
8. История развития, конструкция, принцип действия, модификации, области применения двигателей постоянного тока.
9. Режимы динамического торможения двигателей постоянного тока различного возбуждения, управление тормозными режимами.
10. История развития, конструкция, принцип действия, модификации, области применения асинхронных двигателей.
11. Различные способы пуска в ход асинхронных двигателей, схемы пуска, процедура пуска в ход.
12. История развития, конструкция, принцип действия, модификации, области применения синхронных двигателей, компенсаторов.
13. История развития, конструкция, принцип действия, модификации, области применения синхронных генераторов.
14. Различные способы пуска в ход синхронных двигателей, схемы пуска, процедура пуска.
15. Управляемые выпрямители - как источники регулируемого напряжения для регулирования координат двигателей постоянного тока; схемы и их работа.
16. Неуправляемые выпрямители, схемы, описание их работы.
17. Тиристорно-импульсные преобразователи, как источники регулируемого напряжения для регулирования координат электропривода постоянного тока.

18. Система «Генератор - Двигатель», схемы, модификации, процедура управления Г-Д, области применения.
19. Регулирование координат электропривода постоянного тока шунтированием якоря.
20. Регулирование скорости движения троллейбусов, трамваев, электровозов, тепловозов.
21. Частотные преобразователи для регулирования координат асинхронного электропривода, структуры, схемы.
22. Каскадное регулирование электроприводов.
23. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками.
24. Многоскоростные асинхронные двигатели.
25. Электромашинные преобразователи частоты для регулирования координат асинхронных электроприводов.
26. Переходные режимы при пуске односкоростного и двухскоростного асинхронных двигателей.
27. Переходные режимы при пуске двигателя постоянного тока.
28. Переходные режимы при динамическом торможении электропривода.
29. Схемы пуска нереверсивного и реверсивного асинхронного двигателя.
30. Схема пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени.
31. Схемы пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции тока.
32. Схемы пуска двигателя с фазным ротором в функции угловой скорости.
33. Схемы пуска двигателя постоянного тока в функции времени.
34. Схемы пуска двигателя постоянного тока в функции тока.
35. Схемы пуска синхронного двигателя.

### **Критерии оценки знаний студентов**

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамену) (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
Практическая работа №1	Изучение характера моментов, действующих в электроприводе. Приведение моментов инерции.	[1, стр.26-38] конспекты лекций	3 час.	Текущий	3 недели	4
Лабораторная работа №1 LAEP1	Лабораторная работа №1 (LAEP1) Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по системе «Генератор-двигатель»)	[1, стр.114-116] конспекты лекций	3 час.	Текущий	3 недели	4
Практическая работа №2	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала. Тесты с 1-10	[2, стр.156-178; 17, стр.95-107; 18, стр.4-35] конспекты лекций	3 час.	Текущий	6 недели	4
Лабораторная работа №2 LAEP2	Лабораторная работа №2 (LAEP2) Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по системе «Тиристорный преобразователь - двигатель»)	[1, стр.74 - 82] конспекты лекций	3 час.	Текущий	6 недели	4
Модуль №1	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала.	[1, стр.74-82] конспекты лекций	2 час.	Рубежный контроль	7 недели	10
Практическая Работа №3	Расчет и построение естественных характеристик, определение числа и значений пусковых резисторов при реостатном пуске	[1 стр.48-57] конспекты лекций	3 час.	Текущий	9 недели	4
Лабораторная работа №3	Лабораторная работа №3	[1,стр.84-93]	3 час.	Текущий	9	4

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
торная работа №3 LAEP3	(LAEP3) Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения (по системе «Магнитный усилитель-двигатель»)	конспекты лекций			неделя	
Практическая работа № 4	Расчет искусственных реостатных механических характеристик электропривода	[1, стр.48-57] конспекты лекций	3 час.	Текущий	12 недель	4
Лабораторная работа №4 (LAEP4)	Лабораторная работа №4(LAEP4) Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	[1,стр.48-57]	3 час.	Текущий	12 недель	4
Практическая работа № 5	Решение уравнения движения электропривода	[1,стр.38-48] конспекты лекций	3 час.	Текущий	15 недель	4
Лабораторная работа №5 (LAEP5)	Лабораторная работа №5 (LAEP5) Исследование статических характеристик электродвигателя последовательного возбуждения	[1,стр.348-390]	3 час	Текущий	15 недель	4
Модуль №2	Контроль знаний по дисциплине и усвоения изученного материала.	[1,стр.89-93]	2 час.	Рубежный контроль	14 недель	10
Экзамен	Проверка усвоения материала	Весь перечень основной и дополнительной литературы	4 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
ИТОГО:						100

Методические указания по выполнению лабораторных работ выполнены в виде виртуального лабораторно – практического комплекса.

## **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины необходимо соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни представлять медицинскую справку из соответствующего медицинского учреждения.
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 тактичным, доброжелательным по отношению к преподавателям и сокурсникам.
7. Активно участвовать в учебном процессе.
8. При подготовке к СРСП предварительно изучить соответствующий раздел теоретической части дисциплины и ответить на поставленные преподавателем контрольные вопросы.
9. Активно участвовать в учебном процессе.
10. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### **Список основной литературы**

1. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 416 с.
2. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 576 с.
3. Ковчин С.А, Сабинин Ю.А. Теория электропривода. – СПб: Энергоатомиздат. Санкт – Петербургское отделение, 2000. – 496 с.
4. Чиликин М.Г., Ключев В.Н., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода. – М.: Энергия, 1979. – 616 с.
5. Ключев В.Н., Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 560 с.
6. Основы автоматизированного электропривода./ Чиликин М.Г., Соколов М.М., Терехов В.М., Щинянский А.В. – М.: Энергия, 1974. – 567 с.

### **Список дополнительной литературы**

7. Вешневский С.Н. Характеристики двигателей в электроприводе. Изд. 6-е исправленное – М.: Энергия, 1977. – 432 с.
8. Токарев Б.Ф. Электрические машины. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 624 с.: ил.
9. Кацман М.М. Электрические машины. – М.: Высшая школа 1983. – 343 с.
10. Башарин А.В., Голубев Ф.Н., Копперман В.Г. Примеры расчета автоматизированного электропривода. – Л.: Энергия, 1972. – 440 с.
11. Ильинский Н.Ф., Казаченко В.Ф. Общий курс электропривода. Учеб. для ВУЗов.-М.: Энергоатомиздат 1992. – 544 с.
13. Башарин А.В., Новиков О.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. Учеб. Пособие для ВУЗов.-Л.: Энергоатомиздат 1982. – 437 с.

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

Дисциплина ТАЕ 3319 «Теория автоматизированного электропривода»

Модуль АЕ 15 «Автоматизированный электропривод»

Специальность 5В071800 «Электроэнергетика»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2015 г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем 1,0 уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027 Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56