

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор


Т. Б. Ковалева /
(подпись) (Ф.И.О.)

« 19 » 08 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.7 2 Электропривод на производстве**

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование <i>бакалавриат</i>
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Направленность (профиль) образовательной программы:	Энергообеспечение предприятий
Тип образовательной программы:	Программа <i>академического бакалавриата</i>
Форма обучения:	<i>заочная</i>
Срок освоения образовательной программы:	<i>5 лет</i>

Нижевартовск 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Электрический привод является теоретической основой автоматизации во всех областях техники и одним из основных предметов в системе подготовки бакалавров.

Основная цель дисциплины «Электрический привод на производстве» состоит в том, чтобы дать студентам общее представление о современном электроприводе, его физических основах, типовых структурах, принципах и устройствах управления, функциональных, динамических и энергетических характеристиках.

Научить студентов глубоко понимать основные закономерности, уметь решать простые практические задачи, уметь квалифицированно взаимодействовать со специалистами смежных отраслей.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Электрический привод на производстве» входит в вариативную часть учебного плана подготовки бакалавров, является дисциплиной по выбору.

Предшествующими дисциплинами для неё являются: математика, физика, теоретическая механика, информатика.

Последующие дисциплины для изучения: электротехника и электроника, механика высоких напряжений, тепломассообменное оборудование предприятий, нагнетатели тепловые двигатели и др..

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП:

ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов

ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

устройство механической части привода, устройство электрической части привода, законы управления разомкнутых и замкнутых систем автоматического управления электроприводами, типовые схемы управления электроприводами;

Уметь:

применять конкретные методики расчетов параметров цепей электропривода, производить выбор электродвигателя, производить выбор схем и устройств управления режимами работы;

Владеть:

чтения схем управления электроприводами, составления схем управления электроприводами, практической реализации схем управления электроприводами, контроля за их безаварийной и безопасной работой электропривода;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 часа. Форма аттестации - экзамен. Дисциплина реализуется в 5 семестре.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия(всего)	22	22
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа(всего)	158	158
Подготовка к экзамену	36	36
Вид аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость (часы)	216	216
Зачетные единицы	6	6

4.2. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Электропривод как система	+	+	+	+	Опорный конспект Отчет по Л/р
2	Принципы управления в электроприводе	+	+	+	+	Опорный конспект Отчет по Л/р
3	Физические процессы в электроприводах с двигателями постоянного тока	+	+	+	+	Опорный конспект Отчет по Л/р
4	Физические процессы в электроприводах с асинхронными двигателями	+	+	+	+	Опорный конспект Отчет по Л/р
5	Физические процессы в электроприводах с синхронными двигателями	+	+	+	+	Опорный конспект Отчет по Л/р

4.3. Содержание учебного материала по разделам (темам)

Содержание лекционного курса

1. Электропривод как система

Общая структура электропривода. Уравнение движения электропривода, установившиеся и переходные режимы работы. Приведение моментов статических нагрузок и моментов инерции к валу двигателя. Механические характеристики двигателей и производственных механизмов. Условие статической устойчивости.

2. Принципы управления в электроприводе

Переходные процессы при постоянном динамическом моменте, при линейных механических характеристиках двигателя и быстрых изменениях фактора, вызвавшего переходный процесс.

Электромеханическая постоянная времени. Переходные процессы в системах "преобразователь – двигатель" при линейном изменении ω_0 во времени. Потери энергии при пуске, торможении и реверсировании двигателей, питающихся от сети. Способы уменьшения потерь. Потери энергии при переходных процессах в системе "преобразователь – двигатель". Принципы автоматизации процессов пуска, торможения и реверсирования двигателей. Типовые узлы схем автоматического управления пуском, реверсом и торможения двигателей. Система "преобразователь – двигатель" с различными обратными связями; принцип работы, уравнения механических характеристик.

3. Физические процессы в электроприводах с двигателями постоянного тока

Характеристики и регулирование скорости электроприводов с двигателями постоянного тока. Естественные и искусственные, электромеханические и механические характеристики. Двигательный и тормозные режимы работы двигателя. Расчет характеристик. Реостатное регулирование скорости. Построение пусковых диаграмм и расчет пусковых сопротивлений. Регулирование скорости изменением потока возбуждения и напряжения, подводимого к якору двигателя. Системы "преобразователь – двигатель".

4. Физические процессы в электроприводах с асинхронными двигателями

Схема замещения асинхронного двигателя. Уравнения механической и электромеханической характеристик, двигательный и тормозные режимы работы. Расчет естественной и искусственных характеристик. Регулирование скорости асинхронных двигателей при $\omega_0 = \text{const}$. Регулирование с потерей энергии скольжения, регулирование с реализацией энергии скольжения (каскадные схемы). Регулирование скорости при $\omega_0 = \text{var}$. Частотное регулирование. Система "преобразователь частоты – асинхронный двигатель".

5. Физические процессы в электроприводах с синхронными двигателями

Свойства и характеристики электроприводов с синхронными двигателями.

6. Элементы проектирования электропривода

Выбор электродвигателей. Общие положения. Условия правильного выбора мощности двигателя. Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя. Нагрев и охлаждение двигателей, одноступенчатая теория нагрева. Особенности протекания тепловых процессов в двигателе при продолжительном, повторно-кратковременном и кратковременном режимах работы. Метод средних потерь. Методы эквивалентных тока, момента и мощности. Проверка двигателя по перегрузке и пусковому моменту. Определение мощности двигателя при продолжительном режиме работы. Особенности выбора двигателя при повторно-кратковременном режиме работы. Допустимое число включений в час асинхронного короткозамкнутого двигателя.

Содержание лабораторного практикума:

1. Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока независимого/параллельного/последовательного возбуждения»
2. Электропривод системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого/параллельного/последовательного возбуждения»
3. Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты – асинхронный двигатель с фазным ротором»
4. Электропривод системы «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»
5. Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты - синхронный двигатель»
6. Автоматизированные разомкнутые электроприводы с управлением от компьютера: Электропривод системы «Источник ЭДС – двигатель постоянного тока независимого/параллельного/последовательного возбуждения»
7. Автоматизированные разомкнутые электроприводы с управлением от компьютера: Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты -

- асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»
8. Автоматизированные разомкнутые электроприводы с управлением от компьютера: Электропривод системы «Источник напряжения промышленной частоты - синхронный двигатель»

5. Образовательные технологии

1. Метод IT
2. Работа в команде
3. Проблемное обучение
4. Обучение на основе опыта
5. Индивидуальное обучение
6. Междисциплинарное обучение
7. Опережающая самостоятельная работа

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- 1) выработка навыков самостоятельного творческого подхода к выбору и оценке свойств материалов, проявленных в конкретных случаях практической деятельности;
- 2) формирование культуры профессионального мышления;
- 3) пробуждение способности к мотивации применяемых решений в профессиональной деятельности;
- 4) выработка способности моделировать экспериментальные исследования, связанные с материалами;
- 5) приобретение навыков быстрого поиска, нахождения и анализа информации.

Одним из видов самостоятельной работы студентов является осмысленное написание тематических обзоров, рефератов по найденным источникам.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Номер аудиторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или иное вещное право (оперативное управление, хозяйственное ведение), аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
204	каб. 204 аудитория - лаборатория Парты ученические, 27 ед. Стул ученический, 40 ед. Доска аудит, 1 ед. Стол письменный, 1 ед. Жалюзи, 6 шт. Датчик температуры , 1	628600, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Западный промышленный узел, панель 14, ул. Индустриальная, дом	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления №86-АБ 715697 от 30.01.2014г. Срок действия – бессрочно

<p>шт. Планшет (стенды), 10 ед. Проектор «Хитачи», 1 ед Моноблок Aspire Z1800 (мышь, клавиатура, заряд. устройство), 15 шт. Интерактивная доска Star Boord Hitachi FX- Trio-77E, 1 шт. Стул ИЗО Хром, 1 ед. Стенд «Монтаж и наладка электрооборудования промышленных зданий и сооружений», 1 экз. Стенд «электрические измерения и основы метрологии», 1 экз. Стенд «Электрические цепи и основы электроники», 1 экз. Стенд «Электротехника и основы электроники» Стенд «Электробезопасность в жилых и офисных помещениях», 2 экз. Прибор «Электромеханическое реле времени РВ-225, 1 ед. Измерительный мост сопротивления Р4833, 1 ед. Магазин сопротивления измерительный Р33-1, 1ед. Асинхронный двигатель ,2 ед. Машина постоянного тока, 1 ед. Осцинограф сервисный универсальный ОСУ- 10кВ, 2 ед. Лабораторные столы , 6 шт. Лабораторный стенд, 6 шт. Лампа на аудит доской, 1 шт.</p>	<p>46.</p>		
---	------------	--	--

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955_ от « 03 » сентября 2015 г.

Составитель рабочей программы: Иванилов Ю.Л. к.т.н., доцент
ФИО ученая степень, звание, должность

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)
Б1.ДВ1.07 «Электропривод на производстве»
3 курс

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	"Энергообеспечение предприятий"
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	Заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

Нижевартовск

2017 г.

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Вопросы к экзамену
по дисциплине **Б1.ДВ1.07 «Электропривод на производстве»**

для студентов 3 курса
по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника"
профиль "Энергообеспечение предприятий"

1. Рубильники, пакетные выключатели, выключатели управления, кнопки управления.
2. Транзисторы.
3. Тиристор. Устройство, назначение.
4. Автоматические выключатели.
5. Физическое явление полупроводимости, р-п переход.
6. Выпрямительный диод, стабилитрон.
7. Контактторы.
8. Однофазные выпрямители.
9. Трехфазные выпрямители.
10. Управляемые выпрямители.
11. Трехфазный инвертор, ведомый сетью.
12. Трехфазный автономный инвертор.
13. Тиристорный регулятор напряжения.
14. Преобразователь частоты с непосредственной связью с сетью.
15. Преобразователь частоты с явно выраженным звеном постоянного тока.
16. Структурная схема электропривода.
17. Уравнение движения электропривода.
18. Нагрузочная механическая характеристика механизма подъема груза.
19. Режимы работы электропривода.
20. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором, принципиальная схема при управлении от командоконтроллера. Реостатные механические характеристики.
21. Схема электропривода для режима динамического торможения АД с фазным ротором.
22. Частотный электропривод.
23. Регулирование координат электропривода постоянного тока с помощью реостата в цепи якоря.
24. Командоконтроллеры.
25. Устройства защитного отключения (УЗО).
26. Реле максимального тока.
27. Реле времени.
28. Строительно-монтажные машины и механизмы как объекты автоматизации.
29. Методика определения уровня автоматизации объектов управления.