

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут машинобудування та транспорту
Факультет технології, автоматизації та комп'ютеризації машинобудування

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ВНТУ

Протокол № _____

від “___” _____ 2009__ р.

Проректор з науково-педагогічної роботи
по організації навчального процесу та
його науково-методичного забезпечення

В.О. Леонтєв

Навчальна програма дисципліни
“Приводи автоматизованого устаткування”

Напрямок підготовки 0902 – Інженерна механіка

Освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліст

7.090203 - ”Металорізальні верстати та системи”

Автор(и): _____ Іскович-Лотоцький Р.Д. проф. каф. „Металорізальних верстатів та обладнання автоматизованих виробництв”
(підпис) (П.І.Б., посада, кафедра)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри „Металорізальних верстатів та обладнання автоматизованих виробництв”
(назва)

Протокол № ___ від „___” _____ 200__ р.

Зав. кафедри _____ Р.Д.Іскович-Лотоцький
(підпис) (П.І.Б.)

Програма прорецензована _____
(П.І.Б. викладача-рецензента)

та _____ схвалена _____ на засіданні кафедри „Технології та автоматизації машинобудування”
(схвалена, потребує доробки тощо) (назва)

Протокол № ___ від „___” _____ 200__ р.

Зав. кафедри _____ І.О.Сивак
(підпис) (П.І.Б.)

Розглянуто та схвалено на засіданні методичної комісії Інституту машинобудування та транспорту
(назва інституту)

Протокол № ___ від „___” _____ 200__ р.

Голова методкомісії ІнМТ _____ Буренніков Ю.А.
(підпис) (П.І.Б.)

Голова методкомісії ФТАКМ _____ Козлов Л.Г.
(підпис) (П.І.Б.)

Розглянуто та схвалено на засіданні Вченої ради Інституту машинобудування та транспорту
(назва інституту)

Протокол № ___ від „___” _____ 200__ р.

Голова Вченої ради Ін МТ _____ Буренніков Ю.А.
(підпис) (П.І.Б.)

Розглянуто і схвалено на засіданні Методичної ради ВНТУ

Протокол № ___ від „___” _____ 200__ р.

Голова Методичної ради _____ В.О.Леонтєв
(підпис) (П.І.Б.)

1. Мета та завдання дисципліни

Мета дисципліни "Приводи автоматизованого устаткування" — теоретична та практична підготовка майбутніх інженерів-механіків в галузі проектування та розрахунку електричних та гідравлічних приводів обладнання металообробних автоматизованих виробництв (металорізальних верстатів, промислових роботів та ін.) із врахуванням тенденцій розвитку електроприводів та гідроприводів та їх впливу на техніко-економічні показники роботи автоматизованого обладнання. Чимала увага приділяється особливостям конструкцій різноманітних електродвигунів, пристроїв керування ними, а також складовим елементам гідросистем, отриманню основних відомостей про електрогідравлічні пристрої та оволодінню методами розв'язання конструкторських задач за допомогою комп'ютерних прикладних програм.

Цей курс є одним із завершальних у підготовці інженерів-механіків і базується на загально-інженерних та спеціальних дисциплінах: «Вища математика», «Теоретична механіка», «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Опір матеріалів», «Теорія механізмів та машин», «Основи конструювання машин», «Гідравліка та гідро- пневмоприводи», «Електротехніка», «Теорія автоматичного регулювання», «Обладнання та транспорт механообробних цехів».

Студент, що засвоїв курс "Приводи автоматизованого устаткування", повинен **знати:**

- принципи узгодження характеристик приводів та робочих органів обладнання;
- типи, конструкції та технічні характеристики електродвигунів, що застосовуються у приводах рухомих вузлів верстатів та роботів;
- системи керування електроприводом верстатів;
- принципи вибору типу та параметрів електродвигунів для приводів різного призначення;
- методику розрахунку статичних та динамічних характеристик приводів металообробного обладнання;
- структуру сучасних приводів подачі та принципи розрахунку основних її технічних параметрів;
- принципи застосування електромагнітних пристроїв різного призначення у верстатах та роботах;
- склад гідро- та пневмосистем, основні складові елементи гідро- та пневмосистем;
- властивості робочих рідин, що застосовуються у сучасних гідроприводах;
- принцип дії, конструктивні особливості та області застосування різних типів насосів та гідродвигунів;
- принцип розрахунків силових, енергетичних та динамічних параметрів гідросистем;
- принципи розрахунків параметрів гідросистем та пневмосистем, способи регулювання швидкості виконавчих органів.

Студент, що вивчив дисципліну "Приводи автоматизованого устаткування" повинен **вміти:**

- вибирати за визначеними параметрами приводу робочого органу автоматизованого обладнання тип елетродвигуна та його характеристики на основі відповідних розрахунків;
- виконувати розрахунки параметрів приводів автоматизованого устаткування;
- використовувати електромагнітні пристрої з визначеними на основі розрахунків параметрами у силових приводах та системах керування;
- виконувати розрахунки витоків та втрат у гідросистемах;
- визначати тип та розраховувати параметри гідродвигуна на основі аналізу умов роботи відповідного вузла;
- призначати тип насосу та його параметри на основі відповідних розрахунків параметрів гідросистеми.

Для підсумкового контролю знань студентів передбачено іспит .

Поточний контроль знань проводиться двічі за семестр у вигляді колоквиумів по закінченню вивчення відповідних розділів курсу.

2. Зміст дисципліни

- 2.1. Типи приводів. Загальні та специфічні вимоги до приводів. Двигуни для приводів автоматизованого устаткування та способи регулювання швидкості їх виконавчих ланок.
- 2.2. Области застосування електроприводу. Загальні характеристики електродвигунів. Области застосування гідроприводу. Особливості експлуатації та переваги гідроприводу.
- 2.3. Основні параметри асинхронних електродвигунів. Механічна характеристика. Способи електричного гальмування асинхронного електродвигуна.
- 2.4. Основні параметри електродвигунів постійного струму. Механічні характеристики електродвигунів. способи регулювання частоти обертання вала електродвигуна. Способи електричного гальмування електродвигунів постійного струму.
- 2.5. Система «електричний вал», особливості роботи, недоліки. Система генератор-двигуна, принцип дії, механічні характеристики, переваги та недоліки.
- 2.6. Тиристорний електропривод. Принцип дії тиристора та тиристорного керування. Системи імпульсно-фазного керування двигунами постійного струму.
- 2.7. Електромагніти змінного та постійного струму. Тягові характеристики. Умови експлуатації. Переваги та недоліки. Технічні параметри. Електромагнітні муфти. Електромагнітні столи та плити.
- 2.8. Функції гідро- та пневмоприводу у верстатах. Склад гідро- та пневмосистем. Засоби гідро- та пневмоавтоматики. Основні складові елементи гідросистеми. Типові гідросхеми приводів верстатів.

- 2.9. Робочі середовища та їх властивості. Ущільнення, типи, матеріали, умови застосування. Фільтри. Основні типи насосів, їх принцип дії.
- 2.10. Гідродвигуни – гідромотори, гідроциліндри, моментні гідромотори. Типи гідроциліндрів. Основні параметри та області застосування.
- 2.11. Призначення апаратури керування. Основні пристрої. Двокаскадний запобіжний клапан з переливним золотником.
- 2.12. Редукційний та дозуючий клапани. Конструкція, принцип дії та призначення. Дроселі в'язкого та інерційного опору. Призначення, технічні характеристики, конструктивні варіанти. Розподільники. Класифікація за числом каналів та умовами з'єднання каналів. Конструктивні схеми.
- 2.13. Гідропідсилювачі з жорстким зворотнім зв'язком та електрогідравлічні підсилювачі. Роторний кроковий гідропривод. Принцип дії, конструктивні особливості.
- 2.14. Пневмопривод у верстатному обладнанні. Технічні можливості, переваги та недоліки. Силові двигуни, системи та пристрої керування. Заключення.

3. Лабораторні роботи

В результаті проведення лабораторних робіт студенти повинні:

- знати графічні позначення елементів електроприводу на принципових схемах, конструкції та характеристики пристроїв керування електроприводом, конструкцію, принцип дії та параметри електродвигунів різних типів, властивості робочих рідин гідроприводу, конструкції та характеристики гідронасосів та допоміжних пристроїв гідросистем, способи регулювання швидкості гідродвигунів;
 - вміти описати роботу електроприводу за схемою, визначити робочі параметри електродвигунів різних типів, створювати системи керування електроприводом на базі розповсюджених пристроїв, експериментально визначати характеристики робочих рідин гідроприводу та параметрів виконавчих пристроїв.
- 3.1. Вивчення графічних позначень елементів електроприводу на схемах.
 - 3.2. Вивчення конструкцій та дослідження характеристик шляхових перемикачів.
 - 3.3. Крокові електродвигуни у приводах подач, дослідження параметрів.
 - 3.4. Дослідження параметрів потужності електромеханічного приводу.
 - 3.5. Дослідження впливу параметрів циклу роботи приводу на еквівалентні втрати потужності.
 - 3.6. Дослідження сельсинів та вимірювачів непогодження на сельсинах.
 - 3.7. Дослідження режимів роботи однофазних сельсинів.
 - 3.8. Дослідження двигуна постійного струму.
 - 3.9. Визначення в'язкості робочих рідин.
 - 3.10. Дослідження приладів для вимірювання тиску.

- 3.11. Дослідження режимів плин у рідини у трубопроводах.
- 3.12. Дослідження втрат напору рідини на тертя по довжині гідролінії.
- 3.13. Дослідження втрат напору рідини на місцевих опорах.
- 3.14. Вивчення конструкції та визначення робочого об'єму шестерінчастого насосу.
- 3.15. Вивчення конструкції та визначення параметрів запобіжних клапанів та розподільників.
- 3.16. Дослідження дросельного регулювання швидкості поршня гідроциліндра.

4. Індивідуальне завдання

В якості індивідуального завдання студенти виконують за рахунок годин на СРС курсову роботу по аналізу умов роботи гідроприводу робочого органу автоматизованого устаткування (верстата або промислового робота), на основі якого виконуються необхідні розрахунки силових та енергетичних параметрів гідродвигуна, вибирається його тип та технічні характеристики, а також виконується тепловий розрахунок гідросистеми з метою забезпечення нормальних умов роботи гідроприводу заданого вузла устаткування.

5. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Контроль знань з дисципліни "Приводи автоматизованого устаткування" запроваджується за модульно-рейтинговою системою. За результатами двох модулів студенти отримують загальну суму балів.

Пропонуються наступні критерії оцінювання знань студентів.

Оцінка "5+" — відповіді на контрольні запитання, що містяться в завданнях до кожного модуля, викладені технічно грамотною мовою, чітко, правильно і логічно обґрунтовано з елементами творчого підходу до розв'язку технічних проблем.

Оцінка "5" — відповіді в цілому правильні і відповідають попереднім вимогам, але містять незначні неточності.

Оцінка "5-" — відповіді в цілому правильні, але містять окремі незначні неточності і відсутній творчий підхід до розв'язку технічних проблем.

Оцінка "4+" — відповідь в цілому правильна, але логічне обґрунтування її недостатнє.

Оцінка "4" — відповідь в цілому правильна, в основному носить репродуктивний характер і є намагання її логічного обґрунтування.

Оцінка "4-" — відповідь з цілому правильна, але нечітка і є намагання його логічного обґрунтування.

Оцінка "3+" — відповіді за суттю правильні і є намагання їх логічного обґрунтування.

Оцінка "3" — відповіді в окремих моментах відображають суть питань і є намагання їх логічного обґрунтування.

Оцінка "3-" — відповіді містять лише окремі моменти, які відображають суть запитання без логічного обґрунтування.

Оцінка "2" — відповіді на запитання містять лише елементарні пояснення по суті питання.

6. Література

6.1. Основна література

1. Малярчук А.О. Приводи металорізальних верстатів та автоматизованого устаткування. Електропривод. Ч.І. Навч.посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2001 – 68 с.
2. Іскович-Лотоцький Р.Д., Севостьянов І.В. Приводи автоматизованого устаткування. Ч. II, III, IV. Навч.посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2002.
3. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных вузов / Под ред. В.Э.Пуша, - М.: Машиностроение, 1985. – 256 с.
4. Лещенко В.А. Гидравлические следящие приводы станков с программным управлением. – М.: Машиностроение, 1975. – 288 с.
5. Малярчук А.О. Приводи металорізальних верстатів та автоматизованого устаткування. Електропривод. Лабораторий практикум. Навч.посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2001 – 68 с.

6.2. Додаткова література

1. Харизоменов И.В. Электрооборудование и электроавтоматика металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1975. – 264 с.
2. Кузнецов М.М., Усов Б.А., Стародубов В.С. Проектирование автоматизированного производственного оборудования. – М.: Машиностроение, 1987. – 288 с.
3. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т.1: Проектирование станков / А.С. Проников, О.И. Аверьянов, Ю.С.Аполлонов и др.; Под общ. Ред. А.С.Проникова. – М.: Издво МГТУ им. Н.Э.Баумана: Машиностроение, 1994. – 444 с.: ил.
4. Автоматизированный электропривод / Под ред. Н.Ф.Ильинского, М.Г.Юнькова. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 446 с.
5. Михайлов О.П. Высокомоментные электродвигатели для приводов подачи металлорежущих станков. – М.: НИИмаш, 1979. – 36 с.
6. Михайлов О.П. Автоматизированный электропривод станков с ЧПУ и промышленных роботов. – М.: Машиностроение, 1990. – 304 с.
7. Электротехнический справочник: В 3-х т. Т. 2 / И.Б.Пешков, Ю.С.Пинталь, А.Н.Старостин и др. 7-е изд., испр. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 712 с.
8. Богданович Л.Б. Гидравлические приводы.– Киев, Вища школа,1980. – 232с.