

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

_____ Романюк О. Н.

«_25_» _____ 01__ 2013__ року

Гідравліка і гідропневмоавтоматика

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки _____ бакалавра _____
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму _____ 6.050504 – «Зварювання» _____
(шифр і назва напряму)

спеціальності _____ — _____
(шифр і назва спеціальності)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:
кафедрою технології та автоматизації машинобудування (ТАМ)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Буренніков Ю. А., директор інституту машинобудування та транспорту,
к.т.н., професор;
Репінський С. В., к.т.н., доцент.

Програма нормативної навчальної дисципліни «Гідравліка і гідропневмоавтоматика» затверджена на засіданні кафедри технології та автоматизації машинобудування

Протокол від «_25_»_____12_____ 2012__ року № __10__

Завідувач кафедри _____ Сивак І. О.
(підпис)

Схвалено Методичною радою Інституту машинобудування та транспорту

Протокол від «_09_»_____01_____ 2013__ року № _5__

Голова Методичної ради ІнМТ _____ Буренніков Ю. А.
(підпис)

Заступник директора ІнМТ з НМР _____ Петров О. В.
(підпис)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «_24_»_____01_____ 2013__ року № _6__

Голова _____ Романюк О. Н.
(підпис)

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Мета дисципліни

Метою викладання дисципліни “Гідравліка і гідропневмоавтоматика” є теоретична та практична підготовка інженерів-механіків (напряму 6.050504 – «Зварювання») на рівні бакалаврів, які можуть проектувати, експлуатувати та ремонтувати автоматичні системи і технологічні машини, в тому числі металорізальні верстати та верстатні комплекси, в яких в якості перетворювача енергії використовуються гідравлічні та пневматичні приводи.

Важливою складовою частиною у підготовці інженерів-механіків є також отримання ними знань з гідропневмоавтоматики, комп’ютерних технологій в проектуванні і керуванні технологічними машинами з гідропневмоприводами, що широко використовується у міжнародній інженерній практиці.

Принцип дії гідравлічних та пневматичних приводів, гідравлічної та пневматичної апаратури засновані на перетворенні видів або параметрів енергії, тобто енергія робочої рідини або газу використовується для дії технологічних машин. Тому основою дисципліни є вивчення законів рівноваги та руху рідини і газу, їх фізичних властивостей, методів використання цих законів у вирішенні практичних задач.

1.2 Місце дисципліни в навчальному процесі

Враховуючи викладене в п.1.1 для розуміння дисципліни необхідні знання з фундаментальних та загальноінженерних дисциплін, тому “Гідравліка і гідропневмоавтоматика” викладається на 4-му курсі, який є завершальним у бакалаврській підготовці, після опанування студентами таких дисциплін як “Вища математика”, “Фізика”, “Теоретична механіка”, “Опір матеріалів”, “Деталі машин і основи конструювання”, “Інформатика”, дисципліни робочої професії, “Триботехніка та основи надійності машин”, “Технологія та обладнання для наплавлення”, “Технологія та обладнання для напилення” “Зварювання тиском”.

Знання, що отримані при вивченні дисципліни “Гідравліка і гідропневмоавтоматика”, використовуються для викладання дисциплін “Механічне та допоміжне устаткування”, “Розпилюючі пристрої та устаткування”, “Вузли та деталі об’єктів ремонтного виробництва”, “Інформаційно-комп’ютерні технології у ремонтному та зварювальному виробництві”, в курсовому проектуванні, а також в дипломних проектах на завершальному етапі підготовки інженерів.

2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Метою проведення лекцій є надання основ знань з дисципліни “Гідравліка і гідропневмоавтоматика”, розвиток творчого мислення студентів, закріплення і використання раніше отриманих знань при вивченні інших дисциплін для розуміння процесів перетворення енергії в гідропневмоприводах, принципів дії приводів, регулюючої та обслуговуючої гідро- та пневмоапаратури, вивчення можливостей елементів та систем гідропневмоавтоматики.

Лекції є основою як для позааудиторного вивчення і поглиблення матеріалу, так і самостійного вивчення студентами окремих тем і питань, що виносяться на СРС.

Лекції є також базовим теоретичним матеріалом для виконання студентами лабораторних робіт, рішення розрахунково-конструкторських задач на практичних заняттях, виконання розрахунково-графічного завдання.

Змістовний модуль 1.

ЕЛЕМЕНТИ ПРИКЛАДНОЇ ГІДРАВЛІКИ.

Тема 1. Вступ. Наука гідравліка. Рідина та її властивості

Вступ. Предмет гідравліки. Коротка історія розвитку гідравліки. Рідина і сили, що діють на неї. Фізичні властивості рідини: густина, питома вага, динамічний та кінематичний коефіцієнт в'язкості, коефіцієнт об'ємного стиску, коефіцієнт температурного розширення. Вибір оптимальної в'язкості. Експлуатаційні властивості рідини. Особливі стани рідини: розчинення в рідині газів, кавітація рідини, облітерація.

Тема 2. Основи гідростатики.

Основи гідростатики. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики. Повний і манометричний тиск, вакуум. Прилади для вимірювання тиску: рідинні, механічні та ін.

Тема 3. Основи гідродинаміки. Основні поняття та визначення.

Основи гідродинаміки. Основні поняття та визначення: усталений і неусталений, рівномірний і нерівномірний, напірний і безнапірний рух рідини. Витрата рідини та середня швидкість. Лінія струму. Трубка струму. Статичний та динамічний тиск. Рівняння нерозривності потоку. Вимірювання швидкості потоку і витрати рідини. Дифузор, конфузор. Трубка Вентурі.

Тема 4. Режими руху рідини: ламінарний та турбулентний.

Режими руху рідини: ламінарний та турбулентний. Схема експериментальної установки Рейнольдса. Число Рейнольда. Втрати енергії при ламінарній течії рідини. Втрати енергії при турбулентній течії рідини.

Тема 5. Енергетичні характеристики потоку рідини. Рівняння Бернуллі.

Енергетичні характеристики потоку рідини. Рівняння Бернуллі для ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі для реальної рідини. Втрати енергії (напору).

Тема 6. Втрати тиску в трубопроводі.

Втрати тиску в трубопроводі. Шляхові втрати енергії (напору). Коефіцієнт гідравлічного тертя по довжині (коефіцієнт Дарсі). Місцеві опори. Втрати енергії (напору) на подолання місцевих опорів. Коефіцієнт місцевого опору. Гідравлічний розрахунок простих гідроліній.

Тема 7. Дроселювальні елементи гідроприводів. Витрата рідини через дросель.

Дроселювальні елементи гідроприводів. Опір дроселя. Витрата рідини через дросель. Коефіцієнт витрати.

Тема 8. Неусталений рух рідини в трубопроводах. Гідравлічний удар.

Неусталений рух рідини в трубопроводах: прискорений (уповільнений) рух рідини у трубі, пульсація потоку, гідравлічний удар. Гідравлічний удар: прямий, непрямий. Формула Жуковського. Способи боротьби з гідравлічним ударом.

Змістовний модуль 2.

СТРУКТУРА ТА ПРИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ. СИСТЕМИ ГІДРОПРОПНЕВМОАВТОМАТИКИ.

Тема 9. Структура та призначення систем автоматки.

Автоматика. Системи гідро- та пневмоавтоматики. Сигнали інформації. Елементи автоматки. Характеристики керування елементів. Основні параметри елементів. Зворотні зв'язки. Функції систем автоматки. Датчики.

Тема 10. Загальні відомості про об'ємний гідропривод.

Загальні відомості про об'ємний гідропривод. Області застосування гідроприводу. Переваги і недоліки застосування гідроприводу у порівнянні з механічним і електричним приводами. Загальна класифікація гідроприводів. Основне і допоміжне устаткування гідроприводу.

Тема 11. Силова або насосна частина гідроприводу.

Силова або насосна частина гідроприводу. Класифікація насосів. Основні параметри насосів. Шестеренні насоси. Пластинчасті насоси. Поршневі насоси. Методика розрахунку.

Тема 12. Виконавча або робоча частина гідроприводу.

Виконавча або робоча частина гідроприводу. Класифікація, конструкції, параметри гідромоторів. Класифікація, конструкції, параметри гідроциліндрів. Методика розрахунку гідромоторів. Методика розрахунку гідроциліндрів.

Тема 13. Розподільча частина гідроприводу. Допоміжне обладнання гідроприводу.

Розподільча частина гідроприводу. Клапани тиску: напірні і редуційні клапани. Гідророзподільники. Запірні клапани: зворотні клапани і гідрозамки. Гідроапарати регулювання витрати: дроселі і регулятори витрати. Допоміжне обладнання гідроприводу. Гідробаки. Фільтри. Теплообмінники. Трубопроводи.

Тема 14. Схеми типових гідросистем.

Гідравлічні слідкуючі приводи. Гідропідсилювачі. Дросельне регулювання. Об'ємне регулювання. Комбіноване регулювання. Порівняння способів регулювання. Електрогідравлічні системи керування. Динамічна стійкість гідроприводу.

Тема 15. Загальні відомості про пневмопривод. Пневмоавтоматика.

Призначення та склад пневмоприводу. Властивості робочого тіла – газу. Фізичні параметри. Експлуатаційні властивості. Керуючі елементи пневмоприводу. Пневматичні виконавчі пристрої. Особливості розрахунку. Пневматичні та електропневматичні системи керування.

3. Рекомендована література

Базова

1. Башта С.С., Руднев Б.Б, Некрасов О.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М: Машиностроение, 1982.
2. Буренніков Ю.А., Немировський І.А., Козлов Л.Г. Гідравліка і гідропневмопривод. Ч. 1. Гідравліка і гідропривод. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2003.
3. Буренніков Ю.А., Немировський І.А., Козлов Л.Г. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2013.
4. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика: Підручник / В. О. Федорець, М. Н. Педченко, В. Б. Струтинський та ін. За редакцією В. О. Федорці. – К.: Вища шк. 1995. – 463 с.
5. Левицький Б.Ф., Лещий Н.П. Гідравліка: загальний курс, підручник. – Львів: Світ, 1994. – 264 с.
6. Мандрус В.І., Лещий Н.П., Звягін В.М. Машинобудівна гідравліка: задачі та приклади розрахунків. Навчальний посібник. – Львів: Світ, 1995. – 264 с.
7. Марутов В.О. Гідравлічний привід верстатного та промислового устаткування: Навчальний посібник. – Криворізький горничорудний ін-т., 1993. – 83 с.
8. Перекрестов А.В. Задачи по объемному гидроприводу. Учебное пособие. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 144с.
9. Буренніков Ю. А. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи. Курсове проектування. / Ю. А. Буренніков, Л. Г. Козлов, В. П. Пурдик, С. В. Репінський – *Електронний ресурс*. – Вінниця, ВНТУ, 2013.
10. Буренніков Ю. А. Лабораторний практикум з дисциплін: «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи», «Гідравліка і гідропневмоавтоматика» / Ю. А. Буренніков, О. В. Дерібо, Л. Г. Козлов, В. П. Пурдик, С. В. Репінський – *Електронний ресурс*. – Вінниця: ВНТУ, 2013.

Допоміжна

11. Абрамов Б.И., Колесниченко К.А., Маслов В.Т. Элементы гидропривода. – К.: Техника, 1977.
12. Васильченко В.А. Гидравлические приводы мобильных машин. Справочник. – М.: Машиностроение, 1988.
13. Вакина В.В., Денисенко И.Д., Столяров А.Л. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчетов. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1986.
14. Гидравлические агрегаты тракторов и с/х машин. Каталог. – М., части 1, 2, 3 – 1988г.
15. Гидравлическое оборудование для гибких производственных систем, других машин и механизмов. Каталог. – Харьков, 1988г.
16. Гидравлические средства автоматизации. Учебное пособие. – Фесто

Дидактик. – 1988г.

17. Пневматика. Основной курс ТР101. Учебное пособие. – Фесто Дидактик. – 2002г.

18. Пропорциональная гидравлика. Основной курс ТР701. Ученик. – Киев: ДП ФЕСТО. – 2002. – 124с.

19. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы. Справочник. – М.: Машиностроение, 1988.

4. Форми підсумкового контролю – залік.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час практичного заняття, лабораторної роботи, 2 колоквиумів, тестування, розрахунково-графічного завдання, контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання), заліку.