

## **Гідравліка, гідро- та пневмоприводи (ПП.Н.08)**

**Спеціальність:** 015.20 Професійна освіта (Транспорт)

**Кафедра:** теоретичної механіки та гідравліки

**Лектор:** професор, докт. техн. наук Роговий Андрій Сергійович

**Контактний тел.:** 057 707-37-30

**E-mail:** asrogovoy@ukr.net

**Семестр:** 4,5

**Форма навчання:** денна

**Електронний курс-ресурс** (за наявності):

<http://dl.khadi.kharkov.ua/course/index.php?categoryid=31>

**Особливості курсу:** розрахунково-графічна робота

**Обсяг курсу:** 6 кредити ЄКТС (180 годин), в тому числі лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота студента – 81 год, РГР – 5 год., підготовка до складання екзамену – 30 год.

4 семестр: 3 кредити ЄКТС (90 годин), в тому числі лекції – 16 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота студента – 23 год., РГР – 5 год., підготовка до складання екзамену – 30 год.

5 семестр: 3 кредити ЄКТС (90 годин), в тому числі лекції – 16 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота студента – 58 год.

**Результати навчання:**

**знати:**

предмет дисципліни, її методи та моделі, а також структуру та зміст дисципліни в цілому, що складається з двох розділів: гідравліка, гідропневмоприводи. Знати сучасний стан та розвиток гідравліки, гідропневмоприводів на підставі законів рівноваги і руху рідини, а також методи розрахунку гідро- та пневмоприводів у вирішенні професійних завдань.

**вміти:**

виконувати розрахунки схем гідро- та пневмоприводів і на їх основі вибирати необхідні насоси, гідродвигуни та гідроапарати, використовувати знання в складанні і читанні схем гідропневмоприводів.

**Відповідність програмних компетентностей освітньої компоненти:**

ЗК – 10, ФК – 2, ПРН – 2, ПРН – 4.

**Необхідні обов'язкові попередні та супутні навчальні дисципліни:**  
 пререквізити: Загальна фізика, вища математика, теоретична механіка  
 кореквізити: основи теплотехніки

**Короткий зміст навчальної програми:**

Назва теми лекційного матеріалу	Назва ПР, СРС
Тема 1. Гідравліка як наука. Рідина як об'єкт досліджень. Основні властивості рідин.	ЛР №1. Дослідження відносного спокою рідини в посудині, що обертається
	СРС1: В'язкість.
Тема 2. Сили, що діють на рідину. Гідростатичний тиск та його властивості.	ЛР № 2. Визначення режиму руху рідини в трубах.
	СРС2: Основне рівняння гідростатики. П'єзометр та п'єзометрична висота. Напірна площа.
Тема 3. Сила тиску рідини на плоску та криволінійні стінки. Центр тиску.	ЛР № 3. Експериментальна демонстрація рівняння Бернуллі
	СРС3: Епюри гідростатичного тиску. Гідростатичний парадокс.
Тема 4. Закон Паскаля та його практичне значення.	ЛР №4. Побудова графіка для витратоміра Вентурі
	СРС4: Гідравлічний домкрат та мультиплікатор. Закон Архімеда та основи теорії плавання тіл.
Тема 5. Гідродинаміка. Основні визначення кінематики та динаміки рідини.	ЛР №5. Дослідження витікання рідини з отворів і насадків при сталому напорі.
	СРС5: Рівняння нерозривності для струминки та потоку
Тема 6. Рівняння Бернуллі, його геометричний та енергетичний зміст	ЛР № 6. Дослідження витікання рідини з отворів і насадків при змінному напорі
	СРС6: Диференційні рівняння руху рідини.
Тема 7. Режими руху рідини. Число Рейнольдса. Основне рівняння рівномірного руху рідини	ЛР № 7. Експериментальне визначення коефіцієнта гідравлічного тертя при русі води в круглій трубі
	СРС7: Закон Ньютона про внутрішнє тертя.
Тема 8. Втрати напору по довжині при різних режимах руху рідини. Класифікація отворів та насадків. Взаємодія потоку рідини з твердим тілом (стінкою)	ЛР №8. Експериментальне визначення коефіцієнтів місцевих опорів
	СРС8: Формула Вейсбаха-Дарсі. Формула Шезі. Графіки Нікурадзе. Витікання рідини через отвори та насадки.
Тема 9. Основні поняття та визначення гідропневмоприводу. Гідромашини: насоси і гідродвигуни – основа гідропроводів	ПР №1. Статичний розрахунок стежного гідропроводу". Схема і дані для розрахунку. Порядок виконання завдання
	СРС9: Класифікація гідромашин. Основні параметри, які характеризують роботу насосів, гідродвигунів
Тема 10. Схема та принцип дії відцентрового насосу. Робота насосу на мережу.	ПР № 2. Вибір гідроциліндра. Визначення діаметрів силового циліндра і штока.
	СРС10: Робоча точка насосу. Коефіцієнт

	швидкохідності насоса. Марка насосів
Тема 11. Основні відомості про гідропередачі. Комплексні гідропередачі.	ПР № 3. Вибір насоса
	СРС11: Характеристика гідромуфти і гідротрансформатора. Типові гідромеханічні передачі (гідропередачі) автомобілів
Тема 12. Об'ємні гідромашини. Схема і принцип роботи основних видів роторних насосів. Подача насоса	ПР№4. Вибір діаметра і визначення товщини стінки трубопровода.
	СРС12: Поршневі та роторні насоси. Особливості роторних насосів.
Тема 13. Силкові гідроциліндри. Оборотноість гідромашини. Гідромотори	ПР№5. Математична модель характеристики гідравлічної системи
	СРС13: Неповноповоротні (моментні) гідроциліндри.
Тема 14. Гідравлічні стежні гідроприводи. Основні розрахункові залежності.	ПР№6. Статичний розрахунок гідроприводу
	СРС14: Схема та принцип дії стежного гідроприводу. Статична характеристика гідропідсилювача. Експлуатаційні питання стежного гідроприводу.
Тема 15. Вибір тиску робочої рідини, насоса, гідродвигуна, фільтра.	ПР№7. Уточнювальний розрахунок параметрів гідропривода. Вибір фільтра. Визначення об'єму гідробака
	СРС15: Статичний розрахунок гідроприводу. Визначення основних розрахункових залежностей.
Тема 16. Об'ємний пневмопривод. Типова схема пневмоприводу, його циклограма роботи.	ПР №8. Розрахунок теплового режиму гідроприводу
	СРС16: Гази та їх властивості. Рівняння руху нев'язкого газу.

### Рекомендована література:

1. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. М.: Машиностроение, 1982. - 423 с.
2. Романенко Є.І. Гідравліка і гідропневмопривод. Розділ: Гідромашини і гідропневмопривод. Конспект лекцій. - 1996. - 141 с.
3. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам / Я.М. Вильнер, Я.Т. Ковалев, Б.Б. Некрасов и др.: под ред. Б.Б. Некрасова. - 2-е изд., перераб. и дополн. - Минск: Высшая школа, 1985. - 382 с.
4. В.І.Мандрус, Н.П.Лещій, В.М.Звягін. Машинобудівна гідравліка. Задачі та приклади розрахунків. – Львів.Світ, 1995, -364с.
5. Кащенко О.О. Гідравліка і гідропневмопривід. Ч. І. Гідравліка: навчальний посібник. – Харків : ХНАДУ, 2015. – 328 с.
6. Кащенко О.О. Навчально-методичний посібник «Статичний розрахунок слідкувального гідроприводу». – Харків: Видавництво ХНАДУ, 2013. – 122 с.

### 2. Допоміжна література

7. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. /Г.Н.Абрамович. – М.: Наука, 1969. - 824 с.

8. Байбаков О.В. Вихревые гидравлические машины. / О.В. Байбаков. – М.: Машиностроение, 1981. – 197 с.
9. Дейч М.Е. Техническая газодинамика. - 3-е изд., перераб. / М.Е. Дейч. – М.: Энергия, 1974. – 592 с.
10. Євтушенко А.О. Гідродинамічні машини і передачі: Навч. посібник для студ. вищих навч. закл. / А.О. Євтушенко – Суми : Видавництво СумДУ, 2005. — 256с.
11. Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. / И.Е. Идельчик. – М.: Машиностроение, 1975. – 560с.
12. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. /Л.Г. Лойцянский. – М.:Наука, 1978. – 736 с.
13. Фабрикант Н.Я. Аэродинамика. /Н.Я. Фабрикант. – М.: Наука, 1964. – 816 с.
14. Яхно О.М. Прикладна гідроаеромеханіка і механотроніка. Підручник. – О. М. Яхно, О. В. Узунов, О. Ф. Луговський, В. А. Ковальов, А. В. Мовчанюк, І. В. Коц, О. П. Губарев (Під редакцією О. М. Яхна) – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2015. – 698 с.

**Методи і критерії оцінювання, вимоги:**

Методи і критерії оцінювання:

- поточний контроль: усне опитування, тестування, захист лабораторних робіт, захист практичних занять (60 %);
- підсумковий контроль: захист РГР, екзамен (40 %).

Вимоги: до підсумкового контролю допускаються здобувачі, які успішно захистили лабораторні роботи і практичні заняття.