



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра експлуатації та ремонту машин

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва курсу</b>	<b>Гідравліка, гідро та пневмоприводи</b>
<b>Викладач (-і)</b>	<b>Тимофій РУДЕНКО</b> кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту машин
<b>Контактний тел.</b>	+38(096)33834444
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:rudenkotv@kntu.kr.ua">rudenkotv@kntu.kr.ua</a>
<b>Обсяг та ознаки дисципліни</b>	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 28 години, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 78 годин. Формат: очний (offline / facetoface) / дистанційний(online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
<b>Консультації</b>	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Telegram за домовленістю.
<b>Пререквізити</b>	Ефективність засвоєння дисципліни значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Вища математика», «Хімія», «Фізика», «Інженерна графіка».

**1. Мета і завдання дисципліни**

**Метою вивчення навчальної дисципліни «Гідравліка, гідропневмориводи» навчити здобувачів вищої освіти читати гідравлічні схеми і конструювати гідравлічні системи, раціонально використовуючи при цьому**

гідравлічні машини, апаратуру і допоміжні пристрої. Таким чином підготувати здобувачів вищої освіти до зустрічі з гідравлічним обладнанням в умовах виробництва

#### **Завдання вивчення дисципліни:**

- використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань
- застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам
- знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми
- вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовою, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування

## **2. Результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- фізичні властивості робочих рідин й газів;
- основні закони гідростатики, кінематики і динаміки рідин й газів;
- методи гідравлічного розрахунку простих і складних коротких трубопроводів;
- конструкції та принципи дії гідромашин;
- принцип дії об'ємних та динамічних гідропневмоприводів, схеми гідроприводів, позначення елементів гідропневмоприводу на схемах згідно ЄСКД.

#### **вміти:**

аналізувати гідравлічні явища, які виникають в гідравлічних системах, встановлювати причини виходу з ладу гідравлічного обладнання;

- згідно заданих вимог вибрати робочу рідину, джерело енергоживлення, гідро та пневмодвигуни, апаратуру регулювання й керування ,обчислити втрати тиску в гідро і пневмолініях ;

- виконувати проектувальні розрахунки простих схем гідроприводу;

– розуміти роботу схем гідроприводів металорізальних верстатів, гідравлічних установок, що використовуються в машинобудуванні, особливості роботи пневмотранспорту, підйомно –транспортних, будівельних, дорожніх та сільськогосподарських машин.

**набути соціальних навичок(soft-skills):**

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал;
- взаємодіяти в економічному середовищі.

### **3. Політика курсу та академічна доброчесність**

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральнотукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчального дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

### **4. Програма навчальної дисципліни**

#### **Тема 1.Предмет машинобудівної гідравліки. Основні поняття і визначення**

Тема 1.1 Історія і перспективи розвитку машинобудівної гідравліки.

1.2 Поняття рідини в гідравліці.

1.3 Методи вивчення гідравлічних явищ.

#### **Тема 2. Фізичні властивості рідин й газів і їх вплив на гідравлічні параметри і працездатність гідросистем**

2.1 Основні фізичні властивості рідин і газів. (густина, питомий об'єм, питома вага , стисливість , температурне розширення рідин, в'язкість, розчинність газів в рідинах , загущення робочих рідин, температура спалаху і чистота робочих рідин)

2.2 Основні вимоги до робочих рідин гідроприводів і вплив фізичних властивостей рідин на працездатність гідросистем

#### **Тема 3 .Гідростатика**

3.1. Сили, що діють на рідину. Гідростатичний тиск і його властивості

3.2 Диференційні рівняння спокою рідини і їх інтеграл. Основне рівняння гідростатики. Геометричне та фізичне тлумачення основного рівняння гідростатики.

3.3 Закон Паскаля і його практичне застосування. Принцип дії об'ємного гідроприводу

3.4 Епюри гідростатичного тиску. Поверхні однакового тиску і їх властивості.

3.5 Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні.

3.6 Відносна рівновага рідини.

#### **Тема 4. Основні поняття кінематики рідин й газів**

4.1 Методи вивчення руху рідин і газів. Види руху рідин і газів.

4.2 Лінії і трубки течії. Елементарна струминка. Потік рідини.

4.3. Гідравлічні елементи струминки і потоку рідини.(Живий переріз, витрата рідини, середня швидкість.)

4.4 Рівняння нерозривності для струминки і потоку нестисливої і стисливої рідини

4.5. Режими течії рідини

#### **Тема 5. Динаміка ідеальної і в'язкої рідини**

5.1 Одновимірний рух рідини. Диференційні. рівняння руху для ідеальної рідини( рівняння Л. Ейлера)

5.2. Рівняння Д. Бернуллі для струминки ідеальної рідини . Геометричне, фізичне та механічне тлумачення рівняння Д.Бернуллі.

5.3. Рівняння Д. Бернуллі для елементарної струминки в'язкої рідини

5.4. Плавно змінний рух. Рівняння Д.Бернуллі для потоку в'язкої рідини.

5.5. Практичне застосування рівняння Д. Бернуллі.

5.6. Основи гідродинамічної подібності.

5.7 Теорія ламінарного режиму в круглих трубах.

5.8 Особливості турбулентного режиму течії рідини в шорстких і не круглих трубах.

5.9 Класифікація втрат напору. Втрати напору по довжині. Формули Пуазейля і Дарсі-Вейсбаха Досліди Нікурадзе.

5.10 Алгоритм розрахунку втрат напору по довжині в круглих трубах.

5.11 Місцеві опори. Класифікація місцевих опорів. 4.4.Формула Вейсбаха.

5.12. Місцеві опори при ламінарному режимі.

5.13 Взаємний вплив місцевих опорів.

#### **Тема 6. Гідравлічний розрахунок простих коротких трубопроводів**

6.1 Класифікація трубопроводів.

6.2 Основні формули і методи розрахунку простих коротких трубопроводів.

6.3 три типи задач по розрахунку простих коротких трубопроводів.

6.4.Складні трубопроводи. Послідовне і паралельне з'єднання трубопроводів.

6.5Трубопроводи з насосним подаванням рідини.

6.6. Основи розрахунку газопроводів.

6.7. Витікання рідини через малий отвір у тонкій стінці в атмосферу при постійному напорі.

6.8 Коефіцієнт швидкості, витрати, стиснення

6.9 Витікання рідини через насадки при постійному напорі.

6.10 Витікання рідини через отвори і насадки при змінному напорі.

## **Тема 7. Гідравлічний удар в напірних трубопроводах**

7.1 Фізична суть гідравлічного удару.

7.2 Формула М.Є. Жуковського.

7.3 Види гідравлічного удару.

7.4 Методи боротьби з гідравлічним ударом.

## **8. Компоненти енергетичної частини гідросистеми**

8.1 Основні параметри, що характеризують роботу гідромашин,

Класифікація гідромашин

8.2 Гідравлічний бак

8.3 Гідравлічний насос

8.4 Фільтр

8.5 Охолоджувач

8.6 Нагрівач

## **9. Гідроапарати**

9.1 Конструктивне виконання

9.2 Клапанні гідроапарати

9.3 Золотникові гідроапарати

9.4 Перекриття золотника

## **Тема 10. Клапани тиску**

10.1 Напірні клапани

10.2 Редукційні клапани

## **Тема 11. Розподільники**

11.1 Двохлінійні двох позиційні розподільники

11.2 Трехлінійні двох позиційні розподільники

11.3 Чотирьохлінійні двох позиційні розподільники

## **Тема 12. Запірні клапани**

12.1 Зворотній клапан

12.2 Гідрозамок

12.3 Двосторонній гідро замок

## **Тема 13. Гідро циліндри та гідромотори**

13.1 Гідроциліндр односторонньої дії

13.2 Гідроциліндр двосторонньої дії

13.3 Демпфірування в кінці ходу

13.4 Гідромотори

## **Тема 14. Експлуатація гідроприводу**

14 Дросельне регулювання гідроприводу з послідовним включення дроселю.

14.1 Дросельне регулювання з паралельним включення дроселя.

14.2 Об'ємне регулювання.

14.3 Порівняння способів регулювання гідроприводів.

14.4 Вимоги до монтажу і пробного пуску

14.5 Вимоги до технічного обслуговування

14.6 Обкатка гідромашин

## 5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

## 6. Рекомендована література

1. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчётов. Вакина В.В. К.: Вища школа 1986. -208 с.
2. Гидравлика. Общий курс: Учебник Большаков В.А., Попов В.Н. К.: Выща школа 1989. -215 с.
3. Гидромеханика в инженерной практике: Пособие Каминер А.А., Яхно О.М. К.: Техніка 1987. - 175 с.
4. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: Учебное пособие Некрасов Б.Б., Фатеев И.В., Беленков Ю.А. М.: Высшая школа 1989. - 192с.
5. Гидравлика: основной курс ТР 501: Учебное пособие. Т.1 Меркле Д. К.: ДП "Фесто" 2002. -130 с.
6. Гидравлика: основной курс ТР 501: Учебное пособие. Т.2 Меркле Д. К.: ДП "Фесто" 2002. -281 с.
7. Гидравлика, гидромашини и гидроприводы: Учебник Башта Т.М., Руднев Б.Б. М.: Машиностроение 1982. - 423с.
8. Гідро- та пневмоприводи будівельних машин Пелевін Л.Є., Гаркавенко О.М. К.: КНУБА2000. -288с
9. Гидравлические приводы: Учебное пособие Богданович Л.Б. К.: Вища школа1980. -232с.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ЕРМ, протокол №11 від «15» березня 2022 р.