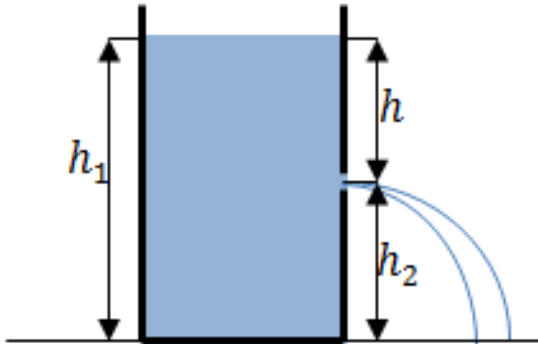


## СИЛАБУС



## ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРОПРИВІД

I семестр 2022-2023 навчального року

### Команда викладачів:

**Лектори:** к.т.н., доцент [Павлюченков Михайло Васильович](#), професор [Роговий Андрій Сергійович](#) (запрошений лектор)

**Контакти:** [pavliuchenkov\\_bmg@kart.edu.ua](mailto:pavliuchenkov_bmg@kart.edu.ua)

**Викладачі:** [Павлюченков Михайло Васильович](#), (к.т.н., доцент)

**Години прийому та консультацій:** 13.00-14.00 вівторок - середа

### Веб-сторінки курсу:

Веб сторінка курсу: <http://kart.edu.ua/department/kafedra-bmg>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://kart.edu.ua/faculty/fakultet-meh>

Закони рівноваги та руху рідини і питання використання її енергії займали людство з найдавніших часів. Швидке зростання гідротехніки, теплоенергетики, гідромашинобудування привели до інтенсивного розвитку гідравліки, який характеризується синтезом теоретичних та експериментальних методів. Вітчизняна наука в області об'ємного і гідродинамічного приводу завжди займала і в даний час займає провідну роль.

Основними завданнями вивчення курсу «Гідравліка та гідропривід» є оволодіння основами гідравліки; ознайомлення з існуючими типами гідравлічних машин, гідравлічних приводів та їх характеристиками і властивостями; оволодіння методами визначення параметрів режимів роботи гідравлічних машин та гідравлічних приводів.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

1. Здатність розрізняти об'єкти залізничного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їхньої конструкції, параметрів та характеристик.
2. Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елемент.
3. Здатність організовувати власну роботу, підлеглих та підпорядкованих підрозділів відповідно до вимог охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки на об'єктах залізничного транспорту при їх побудові, експлуатації та ремонті.

### **Результати навчання:**

1. Здійснювати професійне спілкування з учасниками трудового процесу сучасною українською мовою.
2. Уміти застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.
3. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області та уміти оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.
4. Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів України у сфері залізничного транспорту, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів.
5. Ідентифікувати об'єкти залізничного транспорту, їх системи, елементи, характеристики та параметри з урахуванням спеціалізації.

## **Чому ви маєте обрати цей курс?**

Гідравліка є однією з технічних наук, яка застосовується до вирішення задач інженерної практики. Практичне значення гідравліки зростає у зв'язку з потребами сучасної техніки в створенні високопродуктивних засобів механізації, автоматизації та роботизації на основі гідроприводу, в рішенні питань проектування різноманітних гідротехнічних споруд, систем і механізмів.

Гідравлічні приводи є невід'ємним елементом високоефективної техніки в силу великої питомої потужності, високої швидкодії, мають малі габарити, економічні і добре сполучаються з мікропроцесорною технікою управління. Розрахунок, аналіз роботи гідравлічного приводу є дуже цікавим, захоплюючим процесом. Навички та вміння, отримані студентами при вивченні цього курсу, гарантують якісний рівень вирішення теоретичних, практичних та прикладних задач гідромеханічних процесів.

Команда викладачів будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті і особисто – у робочий час.

## **Огляд курсу**

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, дає студентам комплекс знань, умінь і навичок про методи розрахунку задач з гідравліки та гідравлічних приводів.

Курс складається з однієї лекції раз на тиждень і однієї лабораторної роботи раз на два тижня. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії. В рамках курсу передбачаються: лекція запрошеного вченого д.т.н., професора професор Рогового Андрія Сергійовича, завідуючого кафедрою «Гідравлічні машини» НТУ «ХПІ» (листопад

2022 р); відвідування виставки [Kharkiv Prom Days 2022](#); екскурсії на підприємства; участь у міждисциплінарному науковому квесті «[Пошук скарбів науки](#)»; семінарах і студентських конференціях.

### Гідравліка та гідропривід/ схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Екскурсії	
	Наукові семінари	
	Студентські конференції	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Індивідуальні консультації	
	Залік	

Лабораторні заняття курсу передбачають закріпити навички на реальних випробуваннях.

Виконання лабораторних робіт супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми.

## Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на [сайті Університету](#), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу.

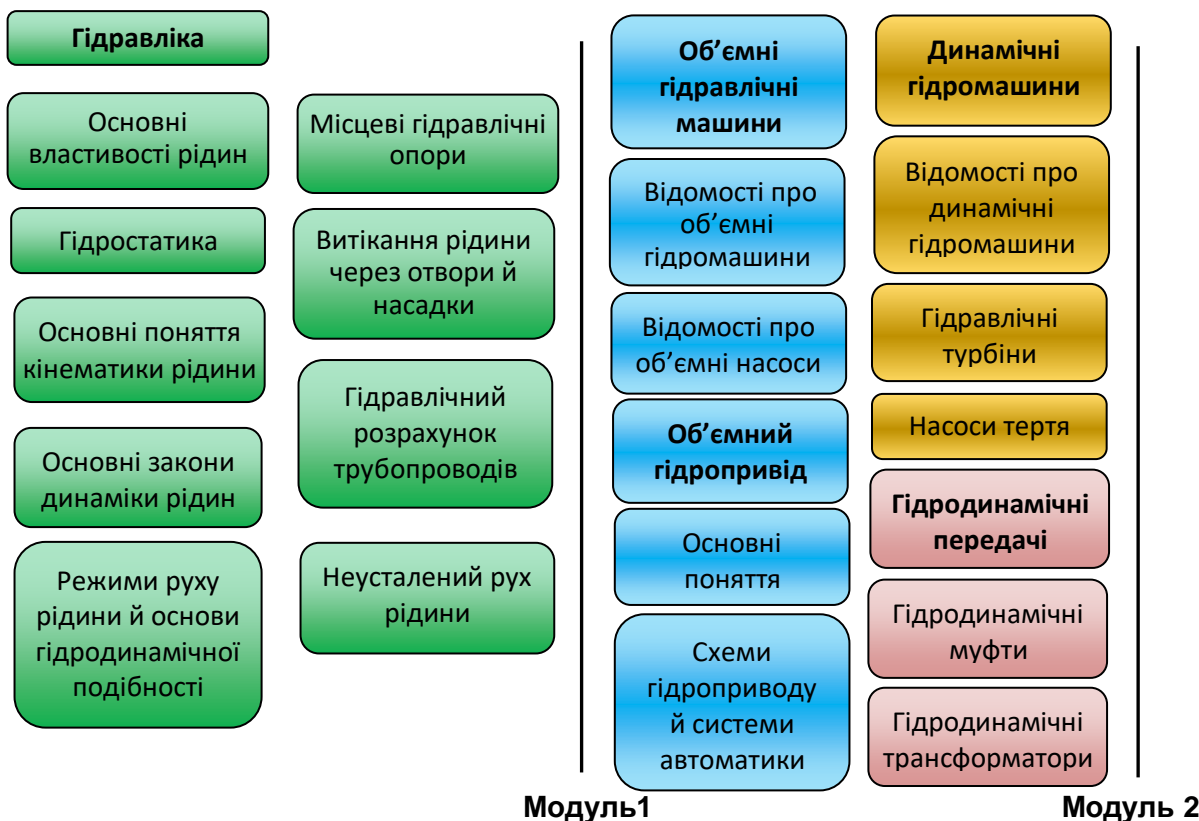
Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як розвивається гідравліка та гідропривід в Україні та світі та як пристосувати сучасні технології розрахунку задач з гідравліки та гідроприводу до потреб галузей економіки. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій. Ось деякі з них:

- 1) Рівняння руху ідеальної рідини Ейлера – як окремий випадок закону збереження енергії для потоку ідеальної рідини.
- 2) У чому полягає геометрична і енергетична інтерпретації членів рівняння Д.Бернуллі?
- 3) Від яких параметрів залежить подача аксіально-поршневого насоса з похилим блоком?
- 4) Що станеться при збільшенні частоти обертання приводного вала роторного насоса?

Додаткові матеріали можна знайти у Facebook, на [сторінці студентів, аспірантів, докторантів та молодих вчених](#) Українського державного університету залізничного транспорту, а також на [спеціалізованих форумах](#), [YouTube-каналах](#) та [сайтах](#)

## Теми курсу



## Лекції та лабораторні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.  
Для груп денної повної та скороченої форми навчання:

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	<b>Лекція 1.</b> Вступ. Основні властивості рідин.	2	<b>ЛР 1.</b> Вимірювання гідростатичного тиску. Прилади для вимірювання.
2	2	<b>Лекція 2.</b> Гідростатика.		
3	2	<b>Лекція 3.</b> Основні поняття кінематики рідини. Основні закони динаміки рідин і газів.	2	<b>ЛР 2.</b> Визначення ККД гідравлічного преса.
4	2	<b>Лекція 4.</b> Основні закони динаміки рідин.		
5	2	<b>Лекція 5.</b> Ламінарний рух рідини. Турбулентний рух рідини.	2	<b>ЛР 3.</b> Ілюстрація рівняння Бернуллі, побудова ліній повного та п'єзометричного напорів.

6	2	<b>Лекція 6.</b> Загальні відомості про гідравлічні втрати.		
7	2	<b>Лекція 7.</b> Місцеві гідравлічні опори. Витікання рідини через отвори й насадки.	2	<b>ЛР 4.</b> Тарировка витратоміра Вентурі.
8	2	<b>Лекція 8.</b> Гідравлічний розрахунок трубопроводів.		
Модульний контроль №1				
9	2	<b>Лекція 9.</b> Загальні відомості про об'ємні гідромашини. Загальні відомості про об'ємні насоси.	2	<b>ЛР 5.</b> Визначення коефіцієнта втрати напору на тертя по довжині трубопроводу.
10		<b>Лекція 10.</b> Поршневі й плунжерні насоси. Роторні насоси. Об'ємні гідродвигуни.		
11	2	<b>Лекція 11.</b> Об'ємний гідропривід. Основні поняття. Гідроапаратура та елементи гідроавтоматики.	2	<b>ЛР 6.</b> Визначення коефіцієнта місцевих втрат напору.
12	2	<b>Лекція 12.</b> Гідролінії та допоміжне обладнання. Схеми гідроприводу й системи гідроавтоматики. Гідропривід, що стежить.		
13	2	<b>Лекція 13.</b> Загальні відомості про динамічні гідромашини. Основи теорії лопатевих насосів. Експлуатаційні розрахунки лопатевих насосів.	2	<b>ЛР 7.</b> Визначення коефіцієнтів витрати при витіканні рідини через отвори та насадки.
14	2	<b>Лекція 14.</b> Насоси тертя. Гідравлічні турбіни.		
15	2	<b>Лекція 15.</b> Гідродинамічні передачі. Загальні поняття. Гідродинамічні муфти. Гідродинамічні трансформатори.	2	<b>ЛР 8.</b> Дослідження гідравлічного удару у напірному трубопроводі.
Модульний контроль №2				
Залік				

Для груп заочної повної форми навчання:

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
	2	<b>Лекція 1.</b> Вступ. Основні властивості рідин. Основні поняття кінематики рідини.	2	<b>ПЗ 1.</b> Вимірювання гідростатичного тиску.
	2	<b>Лекція 2.</b> Основні закони динаміки рідин і газів. Гідравлічний розрахунок трубопроводів.	2	<b>ПЗ 2.</b> Гідростатика.
	2	<b>Лекція 3.</b> Загальні відомості про об'ємні гідромашини. Поршневі й плунжерні насоси. Роторні насоси. Об'ємні гідродвигуни. Загальні відомості про динамічні гідромашини.	2	<b>ПЗ 3.</b> Визначення основних параметрів об'ємного гідроприводу.
	2	<b>Лекція 4.</b> Гідродинамічні передачі. Загальні поняття. Гідродинамічні муфти. Гідродинамічні трансформатори.	2	<b>ЛР 1.</b> Вимірювання гідростатичного тиску
Залік				

## Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

### Індивідуальні завдання

Під час вивчення курсу студенти виконують розрахункову роботу за індивідуальними завданнями, що охоплює декілька найбільш важливих тем. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **25 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – **від 15 до 20 балів**. Виконання розрахункової роботи вважається обов'язковим. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.

### Ступінь залученості:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування теоретичних та практичних методів розрахунку задач з гідравліки та гідравлічних приводів. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власної залученості. **Максимальна сума становить 10 балів**.

### Лабораторні заняття:

Оцінюються за виконанням та захистом лабораторної роботи.  
**Максимальна сума становить 25 балів**.

### Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання. **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль**.

### Залік:

Студент отримує підсумкову оцінку за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає підсумковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на заліку.

## Експерсії

Впродовж семестру заплановано

- експерсія на підприємство [ПАТ «ГІДРОПРИВІД»](#);
- експерсія на підприємство [локомотивне депо «Основа»](#);
- експерсія на підприємство [вагонне депо «Основа»](#).

За результатами експерсій студенту пропонується зробити коротку доповідь з презентацією (до 10 слайдів), яка буде оцінюватися додатковими балами (за потреби). **Максимальна сума становить 10 балів за доповідь з презентацією**.

## Очікувані результати навчання

За період вивчення курсу студент оволодіє знаннями та навичками, що дозволяють:

- знати основні історичні етапи розвитку гідравліки та гідроприводів, уміти оперувати базовими категоріями та поняттями курсу;
- здійснювати професійну діяльність використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», Internet-ресурси та сучасні програмні засоби;
- дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, ефективно працювати у команді;
- уміти застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності;

- визначати параметри гідравлічних машин, гідравлічних приводів, їх систем та елементів шляхом проведення вимірювального експерименту з оцінкою його результатів;
- знати основні технологічні операції, технологічне устаткування, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації, що використовуються в експлуатації та обслуговуванні гідравлічних машин, гідравлічних приводів, їх систем та елементів.
- знати методи та вміти використовувати засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи під час технічного діагностування гідравлічних машин, гідравлічних приводів, їх систем та елементів;
- вміти розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники гідравлічних машин, гідравлічних приводів, їх систем та елементів.

## **Кодекс академічної доброчесності**

Порушення [Кодексу академічної доброчесності](#) Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

## **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>