



СИЛАБУС



МАШИНОБУДІВНА ГІДРАВЛІКА

II семестр 2023-2024 навчального року

Команда викладачів:

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

Контакти: pavliuchenkov_bmg@kart.edu.ua

Викладачі: [Павлюченко 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: <https://kart.edu.ua/faculty/fakultet-bud>

Зако́ни 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, гідродинамічного та пневматичного приводу завжди займала і в даний час займає провідну роль.

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

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

Загальні компетентності:

1. Здатність до абстрактного мислення.
2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
3. Здатність планувати та керувати часом.
4. Здатність проведення досліджень на певному рівні.
5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
8. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач у машинобудівній, транспортній, будівельній та видобувній галузях.
2. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
3. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність Типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.
4. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.
5. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках у машинобудівній, транспортній, будівельній та видобувній галузях.
6. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції, виконання робіт та її контролювання.

Результати навчання:

1. Знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування.
2. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
3. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

Чому ви маєте обрати цей курс?

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 завдання курсу є вивчення основних законів рівноваги та руху рідини і газу (основних законів гідростатики і гідродинаміки), їх фізичних властивостей, методів використання цих законів у вирішенні практичних задач, а також розрахунку конструкцій і призначення гідравлічних та пневматичних приводів для технічних систем різної складності.

Гідравлічні та пневматичні 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 з машинобудівної гідравліки.

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» (березень 2024 р); відвідування виставки Kharkiv Prom Days 2024; екскурсії на підприємства; участь у міждисциплінарному науковому квесті «Пошук скарбів науки»; семінарах і студентських конференціях.

Машинобудівна гідравліка/ схема курсу

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

Практичні заняття курсу передбачають виконання розрахункової роботи з рішенням задач з машинобудівної гідравліки, що охоплюють декілька найбільш важливих тем, та презентацію власних результатів в кінці курсу.

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 машинобудівна гідравліка в Україні та світі та як пристосувати сучасні технології розрахунку задач з

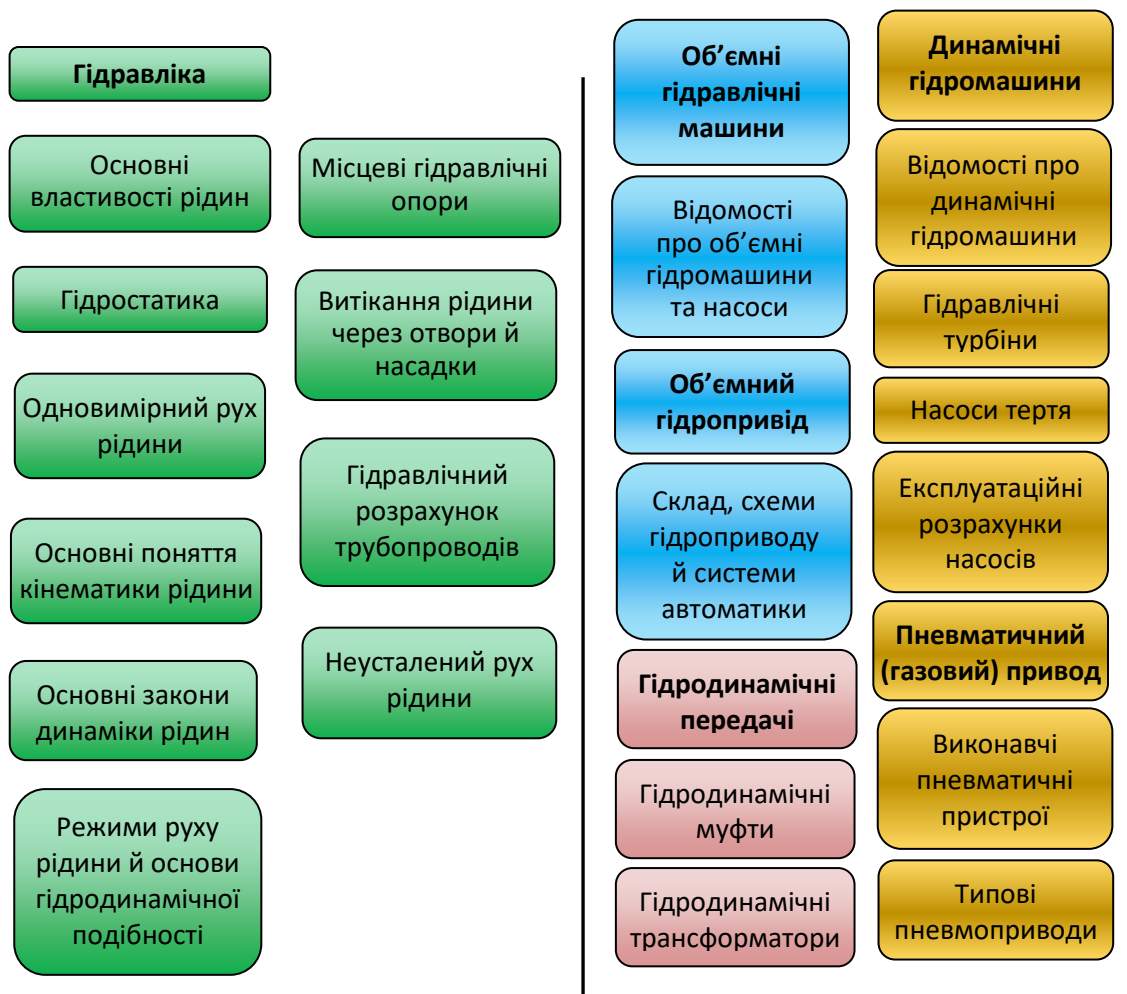
машинобудівної гідравліки до потреб галузей економіки. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

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

- 1) Розподіл місцевих швидкостей і поздовжні втрати енергії (напору) при ламінарному режимі.
- 2) Від яких параметрів залежить подача аксіально-поршневого насоса з похилим блоком?
- 3) Осьовий тиск у відцентрових насосах і способи його зменшення

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 практичні 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	Лекція 1. Вступ. Основні властивості рідин.	2	ЛР 1. Вимірювання гідростатичного тиску. Прилади для вимірювання. ПЗ 1. Основні властивості рідин.
2	2	Лекція 2. Гідростатика.	2	ПЗ 2. Основні властивості рідин.
3	2	Лекція 3. Основні поняття кінематики рідини.	2	ЛР 2. Визначення К.К.Д. гідравлічного преса. ПЗ 3. Абсолютний спокій рідини.
4	2	Лекція 4. Основні закони динаміки рідин.	2	ПЗ 4. Абсолютний спокій рідини.
5	2	Лекція 5. Ламінарний рух рідини. Турбулентний рух рідини.	2	ЛР 3. Ілюстрація рівняння Бернуллі, побудова ліній повного та п'єзометричного напорів. ПЗ 5. Відносний спокій рідини .
6	2	Лекція 6. Загальні відомості про гідравлічні втрати.	2	ПЗ 6. Відносний спокій рідини.
7	2	Лекція 7. Місцеві гідравлічні опори. Витікання рідини через отвори й насадки.	2	ЛР 4. Тарировка витратоміра. ПЗ 7. Рівняння Д. Бернуллі.
8	2	Лекція 8. Гідравлічний розрахунок трубопроводів.	2	ПЗ 8. Рівняння Д. Бернуллі.
9		Модульний контроль знань		
10	2	Лекція 9. Загальні відомості про гідравлічні машини. Загальні відомості про об'ємні насоси.	2	ЛР 5. Визначення коефіцієнта втрати напору на тертя по довжині трубопроводу. ПЗ 9. Гідравлічні опори .
11	2	Лекція 10. Загальні відомості про динамічні насоси. Основи теорії лопатевих насосів.	2	ПЗ 10. Гідравлічні опори.
12	2	Лекція 11. Об'ємні гідравлічні двигуни. Об'ємний гідропривід. Основні поняття та класифікація.	2	ЛР 6. Визначення коефіцієнта місцевих втрат напору. ПЗ 11. Гідравлічний розрахунок трубопроводів.
13	2	Лекція 12. Гідроапаратура. Гідролінії. Основні поняття та класифікація.	2	ПЗ 12. Гідравлічний розрахунок трубопроводів.
14	2	Лекція 13. Схеми гідроприводу й системи гідроавтоматики. Гідропривід, що стежить.	2	ЛР 7. Визначення коефіцієнтів витрати при витіканні рідини через отвори та насадки. ПЗ 13. Визначення основних параметрів гідромашин.

15	2	Лекція 14. Гідродинамічні передачі. Призначення, принцип дії, класифікація і конструктивні особливості гідродинамічних передач.	2	ПЗ 14. Визначення основних параметрів об'ємного гідроприводу.
16	2	Лекція 15. Пневматичний (газовий) привод. Основи функціонування пневмоприводів.	2	ЛР 8. Дослідження гідравлічного удару у напорному трубопроводі. ПЗ 15. Визначення основних параметрів об'ємного гідроприводу.
17		Модульний контроль знань		
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	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - 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 **20 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – **від 10 до 15 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 машинобудівної гідравліки. 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 20 балів.

Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 5 балів) та ступенем залученості (до 10 балів).

Ступінь залученості визначається участю у дискусіях під час проведення занять.

Максимальна сума становить 10 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/>