

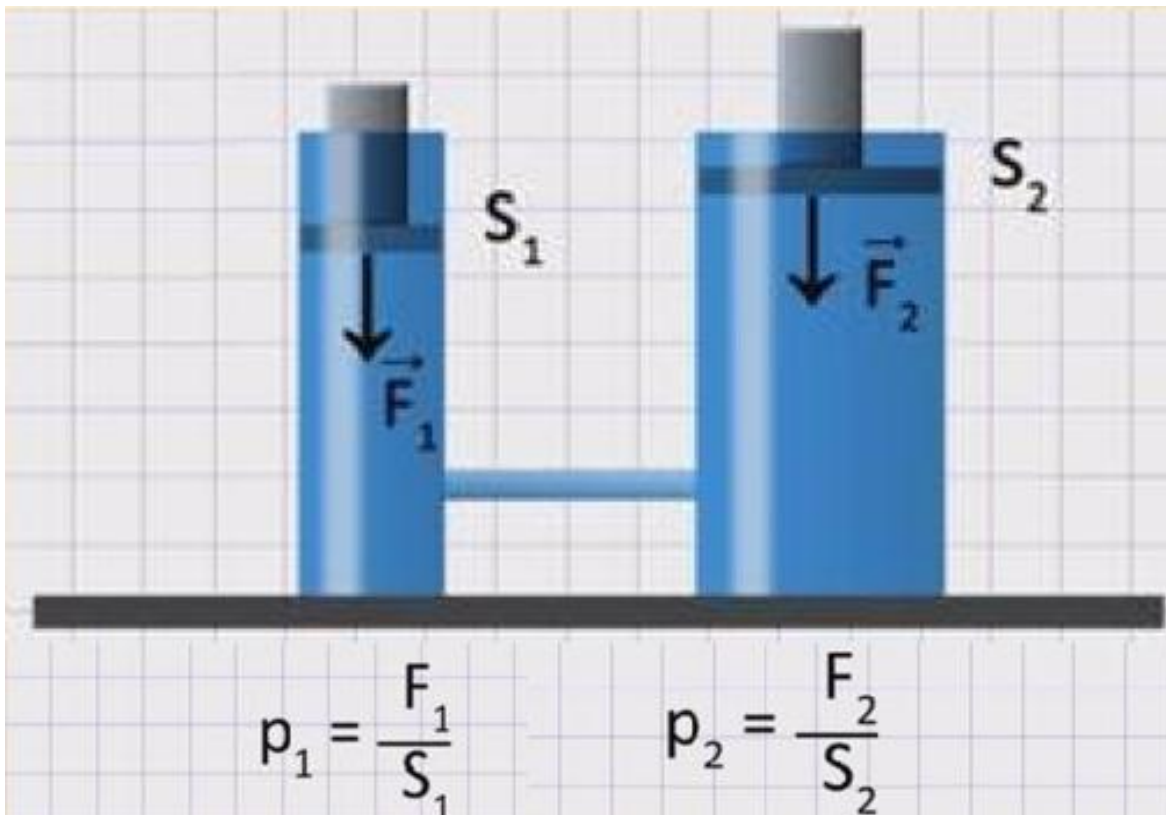
Кафедра будівельної механіки та гідравліки (БМГ)
<https://kart.edu.ua/department/kafedra-bmg>

СИЛАБУС

з дисципліни

«ГІДРАВЛІКА»

I, II семестр 2022-2023 курс силабус



I, II семестр 2022/2023 н.р.

Перший освітній рівень

Галузь знань:

Транспорт;

Архітектура та будівництво

Спеціальність:

273 Залізничний транспорт

192 Будівництво та цивільна інженерія

Лекції, практичні, лабораторні заняття згідно розкладу <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:**Лектори:** Ковальов Максим Олександрович**Контакти:** kovalev_bmg@kart.edu.ua**Викладачі:** Ковальов Максим Олександрович.**Контакти:** kovalev_bmg@kart.edu.ua.**Годин прийому та консультацій:** 14.00-15.00 вівторок - четвер**Веб сторінка курсу:** <http://kart.edu.ua/kafedra-bmg-ua/pro-kafedru-bmg-ua>**Додаткові інформаційні матеріали:** <http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-bud-ua>**Команда викладачів:****Лектори:** к.т.н., доцент Ковальов Максим Олександрович**Контакти:** kovalev_bmg@kart.edu.ua**Викладачі:** Ковальов Максим Олександрович (к.т.н., доцент).**Години прийому та консультацій:** 14.00-15.00 вівторок, середа**Веб-сторінки курсу:**Веб сторінка курсу: <http://kart.edu.ua/kafedra-bmg-ua/pro-kafedru-bmg-ua>Додаткові інформаційні матеріали: <http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-bud-ua>

Гідравліка вирішує завдання переходу від загальних розділів фізики, математики, теоретичної механіки, до безпосереднього розрахунку трубопроводів, гідротехнічних споруд та гідроприводів. Гідравліка – наука, в результаті освоєння якої студент повинен вміти за допомогою відповідних методик розрахунку, довідників, що містять результати відповідних експериментальних досліджень: визначати навантаження від тиску рідини, що знаходиться в спокої, на плоскі та криволінійні поверхні; розраховувати параметри потоку рідини в напірних трубопроводах та відкритих руслах (каналів), у т.ч. замкнутого перерізу; виконувати гідравлічні розрахунки трубопроводів та їх з'єднань; використовувати методи розрахунку дренажних систем водозниження; володіти методами розрахунку впливу повітряних потоків на будинки й споруди.

Очікувані компетентності

Заплановані загальні компетентності (ЗК), фахові компетентності (ФК), результатами навчання (РН):

ЗК 01. Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 02. Здатність використовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 03. Здатність шукати, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.

ЗК 04. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 06. Здатність працювати як в команді, так і автономно.

ЗК 07. Здатність ухвалювати обґрунтовані рішення.

ФК 01. Здатність розрізняти види гідравлічних машин, гідравлічних приводів та їх складові, визначати вимоги до їхньої конструкції, параметрів та характеристик.

ФК 02. Здатність проведення вимірного експерименту з визначення параметрів та характеристик гідравлічних машин, гідравлічного приводу, їх агрегатів, систем та елементів.

ФК 03. Здатність розпізнавати та класифікувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при експлуатації, ремонті та обслуговуванні гідравлічних машин, гідравлічних приводів, їх систем та елементів.

ФК 04. Здатність розробляти з урахуванням безпечних умов використання, естетичних і економічних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування гідравлічних машин, гідравлічних приводів, їх систем та окремих елементів; складати

плани розміщення устаткування, технічного оснащення; розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

ФК 05. Здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні гідравлічних машин, гідравлічних приводів, їх систем та елементів.

ФК 06. Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники гідравлічних машин, гідравлічних приводів, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу.

Очікувані результати навчання

РН 01.Знати: основні властивості рідин; закономірності розподілу тиску в спокої рідини (абсолютному та відносному); основи кінематики та динаміки напірних одновимірних течій рідини; основи гідродинамічної подібності та моделювання гідродинамічних явищ; закономірності витоку рідини через отвори та насадки; методи гідравлічного розрахунку напірних трубопроводів; типи існуючих об'ємних та динамічних насосів та їх характеристики; типи існуючих об'ємних гідравлічних двигунів та їх характеристики; устрій та робочій процес гідродинамічних передач (гідродинамічних муфт та гідродинамічних трансформаторів) та їх характеристики; типи існуючих об'ємних та динамічних компресорів та їх характеристики; типи існуючих об'ємних двигунів та їх характеристики; принцип дії об'ємного гідроприводу, його складові та характеристики;

РН 02. За допомогою відповідних методик розрахунку, довідників, що містять результати відповідних експериментальних досліджень: визначати навантаження від тиску рідини, що знаходиться в спокої, на плоскі та криволінійні поверхні; розраховувати параметри потоку рідини в напірних трубопроводах; виконувати гідравлічні розрахунки трубопроводів та їх з'єднань (у тому числі з насосною подачею); застосовувати ті чи інші насоси для забезпечення потрібних параметрів потоку рідини (витрати, напору (тиску) та ін.) у напірному трубопроводі; визначати параметри гідравлічних приводів за заданими умовами роботи виконуючого механізму.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Розвиток науки гідравліки пов'язаний з використанням людиною води. У Римі ще за 6 століть до нашої ери було споруджено водопровід, залишки якого збереглися до нашого часу.

Вода з давніх-давен використовувалася не тільки для питного водопостачання, зрошення земель, роботи простих гідравлічних приладів і гідравлічних машин.

Гідравліка як прикладна наука потрібна для розрахунків при проектуванні мереж та споруд системи водопостачання, каналізації, гідротехнічних споруд, мостів, а також для розрахунків транспортування будівельних розчинів трубами тощо.

Розвиток та успіхи гідравліки у вирішенні багатьох завдань інженерної практики, у розробці нових гідравлічних методів розрахунку, та розвиток теоретичної гідромеханіки у зв'язку з використанням нових методів розрахунку дають великі можливості вирішення задач в галузі будівництва та водних ресурсів, які потрібні спеціалісту в його практичній діяльності.

Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, дає студентам комплекс знань, умінь і навичок вивчення законів спокою й руху рідин та газів і їх фізичної сутності; оволодіння методами застосування цих законів у практичних розрахунках.

Курс складається з однієї лекції раз у два тижні і одного практичного заняття раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та

вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та розширювати кругозір знань при роботі в проблемних групах студентського наукового товариства, екскурсії; участь у міждисциплінарному науковому квесті «Пошук скарбів науки»; семінарах і студентських конференціях.

Гідравліка / схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Екскурсії	
	Робота у наукових гуртках	
	Лабораторні роботи	
	Студентські конференції	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Індивідуальні консультації	
	Залік	

Практичні заняття курсу передбачають виконання розрахункової роботи з рішенням задач по курсу та виконання лабораторних робіт.

Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

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 підчас підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Підчас обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як розвивається будівельна галузь і залізничний транспорт в Україні та світі та як пристосувати сучасні технології розрахунку та проектування трубопроводів та гідротехнічних конструкцій до потреб залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Додаткові матеріали можна знайти у Facebook, на сторінці студентів, аспірантів, докторантів та молодих вчених Українського державного університету залізничного транспорту, а також на спеціалізованих форумах та YouTube-каналах.

Теми курсу



Лекції та практичні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Вступ. Історія розвитку гідравліки. Значення для залізничного транспорту. Фізичні властивості рідини. Гідростатика. Гідростатичний тиск. Одиниці виміру. Приклади. Основний закон гідростатики.	2	Гідростатичний тиск, його властивості. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Прилади для вимірювання гідростатичного тиску.
2				

3	2	Гідродинаміка. Основні поняття, терміни. Витрата. Рівняння нерозривності струминки. Рівняння Бернуллі. Геометр. зміст. Лінії повної та потенціальної енергії. Використання рівнянь нерозривності та Бернуллі в розрахунках.	2	Сили гідростатичного тиску, які діють на криволінійні та пласкі поверхні. Побудова тіла тиску і визначення його об'єму.
4				
5	2	Гідравлічні опори. Режим руху рідини. Критерій Рейнольдса. Втрати енергії по довжині та місцеві. Три зони гідравлічних опорів. Основи гідравлічного розрахунку трубопроводів. Гідравлічний розрахунок коротких та довгих трубопроводів.	2	Рівняння Бернуллі та рівняння нерозривності потоку.
6				
7	2	Витікання рідини крізь отвори і насадки. Витікання рідини з малого отвору при сталому та змінному напорах. Витікання рідини з насадків. Основне рівняння рівномірного руху води в трубах та відкритих руслах. Формула Шезі. Розрахунок відкритих русел	2	Втрати напору, їх визначення і фактори, які впливають на коефіцієнти втрат напору по довжині та місцевих втрат.
8				
Модульний контроль №1				
9	2	Сталий нерівномірний рух води у відкритих руслах. Питома енергія перерізу, критична глибина. Форми кривих вільної поверхні. Розрахунок рівняння для побудови кривих вільної поверхні у призматичних руслах. Порядок побудови кривих вільної поверхні.	2	Розрахунок короткого трубопроводу. Побудова ліній повного та п'єзометричного напорів.
10				

11	2	Водозливи. Класифікація. Теорія водозлива практичного профілю. Розрахунок малих мостів та водопропускних труб. Гідравлічний стрибок та спряження б'єфів. Гасителі енергії. Розрахунок гасителів енергії.	2	Розрахунок сталого нерівномірного руху рідини у відкритих потоках. Визначення нормальної та критичної глибини. Визначення координат та побудова кривої вільної поверхні.
12				
13	2	Фільтрація. Розрахунок та побудова кривої депресії. Гідротранспорт. Розрахунок пульпопроводів. Основи гідрології. Баланс річкового стоку. Формування стоку. Живлення річок.	2	Водопропускні труби та малі мости.
14				
15	2	Основи гідрометрії. Параметри потоку та їх вимірювання. Обробка результатів. Теорія гідравлічного моделювання. Геометрична, кінематична та динамічна подібність.		
Модульний контроль №2				

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 розрахунково-графічну роботу, що складається з двох задач (по одній на кожний модуль). 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 розрахунково-графічної роботи вважається обов'язковим. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.

Лабораторні роботи

Під час вивчення курсу студенти виконують вісім лабораторних робіт, які потребують теоретичного захисту. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**. Виконання лабораторних робіт вважається обов'язковим. Перебіг поточного виконання лабораторних робіт 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 аналітичних та сучасних комп'ютерних технологій гідравлічних розрахунків. 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 власною залученості. **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 запланована експерсія на підприємство залізничного транспорту: [локомотивне депо «Основа»](#) та на комунальне підприємство «Харківводоканал» vodokanal.kharkov.ua

- відвідування виставки <https://agrostory.com/info-centre/the-events-market/promenergy-2019-vystavka-i-konferentsiya-v-sfere-energetiki-i-energoeffektivnykh-tekhnologiy/>.

За результатами експерсії студенту пропонується зробити коротку презентацію (до 10 слайдів), яка буде оцінюватися додатковими балами (за потреби). **Максимальна сума становить 5 балів за презентацію.**

Команда викладачів:

Ковальов Максим Олександрович – лектор з дисциплін «Гідравліка», «Технічна механіка рідини та газів», «Водопостачання, водовідведення та основи екології», «Гідравліка та гідропривід» та «Основи екології» в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.23.01 – «Будівельні конструкції, будівлі та споруди» у 2009 році. Напрямок наукової діяльності: проектування і розрахунок будівельних конструкцій з використанням сучасних технологій комп'ютерного моделювання.

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/>