



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## МЕХАНІКА РІДИН І ГАЗІВ, ГІДРО - ТА ПНЕВМОПРИВІД

ID 5472

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	133 Галузеве машинобудування (бакалавр)	Назва освітньої програми	Галузеве машинобудування (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет інженерії машин, споруд та технологій (ФМТ)	Кафедра	Каф. будівельної механіки (БМ)

### Викладач/викладачі

**Каспрук Володимир Богданович**, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

## Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	повинен знати, розуміти та вміти: основи гідравліки, гідромеханіки, закони руху і рівноваги рідини, гідравлічну передачу, гідро та пневмо підсилювачі, гідро та пневмо привід, пневмоелектричні та пневмогідравлічні перетворювачі. Комплекс технічних засобів, універсальну систему елементів промислової гідропневмоавтоматики. Застосування пневматичних двигунів і приводів.
Формат курсу	Курс “Механіка рідин і газів, гідро - та пневмопривід” містить 8 тем лекцій, 8 тем лабораторних робіт, 8 тем практичних робіт. Викладається протягом 1-го семестру із підсумковим контролем - залік. Протягом навчання здобувачі освіти здають 2 модулі.
Компетентності ОП	<p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>Спеціальні( фахові , предметні) компетентності:</p> <p>ФК1. 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 галузевого машинобудування.</p> <p>ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.</p> <p>ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>РН-1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.</p> <p>РН-3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.</p> <p>РН-4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.</p> <p>РН-8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.</p>

Обсяг курсу	<p><b>Очна (денна) форма здобуття освіти:</b></p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 16 год.; практичні заняття — 16 год.; лабораторні заняття — 16 год.; самостійна робота — 72 год.;</p> <p><b>Заочна форма здобуття освіти:</b></p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 4 год.; практичні заняття — 4 год.; лабораторні заняття — 4 год.; самостійна робота — 108 год.;</p>
Ознаки курсу	Рік навчання — 2; семестр — 3; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	<p>Поточний контроль: модуль, захист лабораторних робіт</p> <p>Підсумковий контроль: залік</p>
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Вища математика , Фізика, інженерна графіка та CAD системи.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	<p>Спеціалізована лабораторія Механіки рідин і газів, гідро- та пневмоприводу забезпечена лабораторним устаткуванням для проведення лабораторних робіт: манометри, мікроманометри, п'єзометри, насосна установка для визначення крутного моменту гідродвигуна, установка для перевірки манометрів на точність, насосна установка Pump JSW10M, прилад для визначення витрати, швидкості рідини ультразвуковий UH50-A21C-EN00-E, установки для виконання лабораторних робіт: визначення місцевих опорів; визначення витрати потоку за допомогою витратоміра Вентурі; визначення витрати напору по довжині трубопроводу; визначення режимів руху рідини. Стенд лабораторної роботи № 2, Стенд лабораторної роботи №3, Стенд лабораторної роботи №4, Стенд лабораторної роботи №5, Стенд лабораторної роботи №6, Стенд лабораторної роботи №7, Стенд лабораторної роботи №8. Конспект лекцій на електронному носії ID 5472 <a href="http://dl.tntu.edu.ua">http://dl.tntu.edu.ua</a></p>

## СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Лекція 1. Предмет Механіка рідин та газів, гідро- та пневмопривід. Коротка історія розвитку. Застосування і значення курсу в сучасному машинобудуванні та в засобах механізації і автоматизації технологічних процесів. Основні фізичні властивості рідини і газів. Визначення (терміни). Сили, що діють в рідинах (газах). Тиск. Стисливість. Температурне розширення. Закон Ньютона для рідинного тертя. В'язкість. Їх відмінності для рідин і газів. Поверхневий натяг. Тиск насиченої пари. Розчинність газів в рідинах. Рідини та технічні вимоги до них, що застосовуються в системах об'ємних гідроприводів (гази для пневмоприводів).	2	0,25
Лекція 2. Лекція 2. Гідростатика. Властивості гідростатичного тиску в точці. Диференціальні рівняння рівноваги рідини. Приклади інтегрування диференціальних рівнянь. Основне рівняння гідростатики. Рівняння поверхні однакового тиску. Прилади для визначення тиску та вакууму. Закон Паскаля і його практичне застосування. Сила тиску на плоску та криволінійну поверхню. Закон Архімеда.	2	0,25
Лекція 3. Кінематика та динаміка рідини. Види руху рідини. Струменева будова течії рідини. Властивості трубки рідини. Рівняння нерозривності. Витрата. Диференціальні рівняння руху рідини. Способи їх визначення. Диференційні рівняння руху нев'язкої рідини Л. Ейлера. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки усталеного виду руху ідеальної рідини. Геометрична та фізична суть складових рівняння. Рівняння Бернуллі для течії реальної рідини та практичне його застосування.	2	0,5
Лекція 4 Рівняння Бернуллі для течії реальної рідини та практичне його застосування. Види гідравлічних втрат. Режими руху рідини. Число Рейнольдса. Ламінарний режим руху в трубопроводах. Формування ламінарного режиму руху. Формули Дарсі-Вейсбаха та Пуазейля. Турбулентний режим руху. Формування режиму та його особливості. Пульсація швидкості та тиску. Осереднена швидкість.	2	0,5
Лекція 5 Визначення втрат по довжині трубопроводу. Послідовність визначення втрат по довжині трубопроводу та коефіцієнт тертя. Способи визначення коефіцієнта Дарсі. Формули для визначення коефіцієнта Дарсі та границі їх застосування.	2	0,25
Лекція 6 Неусталений рух в трубопроводах. Гідравлічний удар в трубопроводах. Позитивний ефект гідравлічного удару. Витікання рідин і газів через малі отвори в тонких струминках і	2	0,25

насадки. Призначення насадок. Струменева техніка.

Лекція 7 Гідравлічний розрахунок роботи системи насос - трубопровід з визначенням робочої точки системи. Гідравлічний розрахунок трубо- і газопроводів. Гідравлічний розрахунок простого трубопроводу: послідовно і паралельно з'єданого, складного.	2	0,5
--	---	-----

екція 8 Основне рівняння відцентрових гідронасосів. Характеристики відцентрових насосів. Паралельна та послідовна робота двох насосів на трубопровід.	2	1
---	---	---

РАЗОМ:	16	4
--------	----	---

Теми занять, короткий зміст

Практичні заняття (теми)	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
МОДУЛЬ 1. Гідростатика, Рівняння Бернуллі		
1. Тема: Основні фізичні властивості рідин і газів. Літературні джерела та методичне забезпечення: 1 – 4	2	0,5
2. Тема: Закони гідростатики. Розв'язування задач з гідростатики. Літературні джерела та методичне забезпечення: 1 – 4	2	0,5
3. Тема: Використання рівняння Бернуллі. Літературні джерела та методичне забезпечення: 1 – 4	2	0,5
МОДУЛЬ 2. Гідравлічний опір		
4. Тема: Умовні графічні позначення розподільчої апаратури. Літературні джерела та методичне забезпечення: 1 – 4	2	0,5
5. Тема: Апаратура регулююча. Літературні джерела та методичне забезпечення: 1 – 4	2	0,5
6. Тема: Гідравлічний опір Літературні джерела та методичне забезпечення: 1 – 4	2	0,5
7. Тема: Витікання рідини через отвори, насадки. Літературні джерела та методичне забезпечення: 1 – 4	2	0,5
8. Тема: Витікання рідини через дроселі, клапани Літературні джерела та методичне забезпечення: 1 – 4	2	-

РАЗОМ: 16 4

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
1.Інструктаж з техніки безпеки. Розподіл лабораторних робіт.	2	
2.Прилади для вимірювання тиску та вакууму.	2	
3.Визначення крутного моменту гідродвигуна при змінних навантаженнях	2	0,5
4.Демонстрація рівняння Бернуллі з побудовою енергетичних ліній.	2	0,5
5.Вимірювання розходу рідини витратоміром Вентурі	2	1
6.Дослідження режимів руху реальної рідини	2	1
7.Визначення коефіцієнта опору тертя по довжині трубопроводу	2	0,5
8.Визначення коефіцієнтів місцевих опорів	2	0,5
	РАЗОМ:	16 4

## ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

## Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. А.А.Камирен, О.М. Яхно Гідромеханіка в інженерній практиці. -К.: Техніка . 1997,- 131 с.
2. В.А.Федорець Технічна гідромеханіка. Гідравліка та гідропневмопривід. -К.: Вища школа,1998 . 179 с.
3. В.А.Большаков , В.Н. Попов Гідравліка. -К.: Вища школа. 1999. 216 с.
4. В.О. Федорець Технічна гідромеханіка. Гідравліка та гідропневмопривід. Житомир 1998р. –413 с.
5. Левицький М. П., Лещій П.В. Основи гідравліки Львів 1998р. -165с.
6. В.Р. Кулінченко Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід -К.: ІНКІС 2006.-616с.
7. Завойко Б.М., Лещій Н.П. Технічна механіка рідин і газів: основні теоретичні положення та задачі «Магнолія» 2006. -120с.
8. Константинов, Ю.М. Технічна механіка рідини і газу /Ю.М. Константинов, О.О. Піжа. – К. : Вища школа, 2002. – 277 с.
9. Лаврівський, З.В. Технічна механіка рідин та газів: навчальний посібник [Текст] / З.В. Лаврівський, В.І. Мандрус. – Львів : Видавництво «СПОЛОМ», 2004. – 198 с.
10. Левицький П.М. Лещій В.О. Основи гідравліки. Львів.1996.-126с
11. Конспект лекцій на електронному носії ID 5472 <http://dl/tntu.edu.ua>

## Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.



## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

## Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1							Модуль 2							Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота							Аудиторна та самостійна робота								
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота	Лабораторна робота		Самостійна робота			Теоретичний курс (тестування)	Практична робота	Лабораторна робота		Самостійна робота		Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100	
20	18	0		0			20	17	0		0				
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів		
Тема 1	Практичне заняття №1	2	Лабораторна робота №1	2			Тема 9	Практичне заняття №9	3	Лабораторна робота №4	2				
Тема 2	Практичне заняття №2	2	Лабораторна робота №2	3			Тема 10	Практичне заняття №10	2	Лабораторна робота №5	3				
Тема 3	Практичне заняття №3	3	Лабораторна робота №3	2			Тема 11	Практичне заняття №11	2	Лабораторна робота №6	2				

Тема 4	Практичне заняття №4	2						Тема 12	Практичне заняття №12	2						
Тема 5	Практичне заняття №5	3						Тема 13	Практичне заняття №13	2						
Тема 6	Практичне заняття №6	2						Тема 14	Практичне заняття №14	2						
Тема 7	Практичне заняття №7	2						Тема 15	Практичне заняття №15	2						
Тема 8	Практичне заняття №8	2						Тема 16	Практичне заняття №16	2						

### Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання

1-34

F

Незадовільно з обов'язковим повторним  
вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри БМ, протокол №\_\_ від «\_\_» січня 2024 року.