



**Силабус навчальної дисципліни  
ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА РІДИНИ ТА ГАЗУ**

підготовки бакалавра (назва освітнього ступеня)
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Водопостачання та водовідведення» (назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет	Цивільної інженерії та екології
Кафедра	Водопостачання, водовідведення та гідравліки
Контакти кафедри	Телефон (056) 756-33-64, email: hydraulic@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Журавльова Олена Аліївна, старший викладач
Контакти викладачів	zhuravlova.olena@pdaba.edu.ua
Розклад занять	<a href="https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/K4/ROZKLAD.HTML">https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/K4/ROZKLAD.HTML</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2022/09/konsultatsyy_VVtaG_I_2022-2023.pdf">https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2022/09/konsultatsyy_VVtaG_I_2022-2023.pdf</a>

**Анотація навчальної дисципліни**

Технічна механіка рідини та газу - наука, що вивчає закони рівноваги та руху рідини, а також їх застосування для вирішення завдань інженерної практики. Важко знайти галузь техніки, де б не використовувались закони гідростатики та гідродинаміки. Основні галузі застосування науки – гідротехніка, водопостачання, водовідведення, автомобільні дороги, машинобудування, авіація, теплотехніка, атомна енергетика та інші.

Зміст навчальної дисципліни розроблений таким чином, щоб здобувач освіти здобув необхідні знання з теоретичної бази та придбав навички розв'язання задач з основних розділів.

Види робіт	Години	Кредити	Семестр
			3
Всього годин за навчальним планом, з них:	210	7	210
<b>Аудиторні заняття, у т. ч:</b>	62		62
лекції	30		30
лабораторні роботи	8		8
практичні заняття	24		24
<b>Самостійна робота, у т. ч:</b>	148		148
підготовка до аудиторних занять	48		48
підготовка до контрольних заходів	4		4
виконання курсової роботи	15		15
виконання індивідуальних завдань			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	51		51
підготовка до екзамену	30		30
<b>Форма підсумкового контролю</b>			екзамен

**Мета вивчення дисципліни** – вивчення фізичних властивостей рідини та газів, основних законів рівноваги та руху рідини, способів застосування цих законів на практиці.

Значна увага при викладанні дисципліни приділяється розгляду фізичної суті процесів, практичному застосуванню теоретичних законів, гідравлічному розрахунку трубопроводів різного призначення.

Також за мету поставлено ознайомлення майбутніх фахівців в галузі будівництва з роботою гідравлічних систем та споруд.

**Завдання вивчення дисципліни** – сформулювати розуміння значення механіки рідини як прикладної науки, її роль в галузі будівництва та експлуатації систем, а також значення гідравлічних розрахунків в процесі проектування; вивчення гідравлічних систем, можливість застосування засвоєних теоретичних основ для вирішення інженерних задач.

**Пререквізити дисципліни** – початковою базою студента для вивчення «Технічної механіки рідини та газу» є знання з дисциплін: «Фізика», «Вища математика», «Нарисна геометрія», а також елементи «Теоретичної механіки».

**Постреквізити дисципліни** – після завершення навчального етапу база студента є достатньою для вивчення дисциплін інженерного напрямку, зокрема «Інженерної гідравліки», «Гідравлічні та аеродинамічні машини», «Водопостачання», «Водовідведення», «Очистка природної води», «Очистка стічних вод».

#### **Компетентності:**

**ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.

**ЗК01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК03.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

**ЗК04.** Здатність спілкуватися іноземною мовою.

**ЗК06.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК07.** Навички міжособистісної взаємодії.

**ЗК11.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК15.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

**ЗК17.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.

**СК01.** Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

**СК02.** Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів економіки та менеджменту для раціональної організації та управління будівельним виробництвом.

**СК03.** Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі водопостачання та водовідведення, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

**СК04.** Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

**СК05.** Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії, зокрема систем водопостачання та водовідведення.

**СК06.** Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

**СК07.** Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

**СК08.** Усвідомлення принципів проектування сельбищних територій.

**СК13.** Здатність розраховувати та аналізувати процеси масообміну, гідрогазодинаміки, використовуючи знання фундаментальних фізичних законів і принципів.

**СК16.** Здатність вирішувати завдання підвищення ефективності роботи систем водопостачання та водовідведення та їх окремих елементів.

#### **Заплановані результати навчання:**

**РН01.** Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

**РН03.** Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.

**РН04.** Проєктувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.

**РН05.** Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

**РН06.** Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

**РН07.** Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

**РН08.** Рационально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

**РН09.** Проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

**РН10.** Приймати та реалізовувати раціональні рішення з організації та управління будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації.

**РН16.** Демонструвати вміння працювати з геодезичними приладами та використовувати топографічні матеріали при проєктуванні та зведенні об'єктів будівництва та інженерних мереж, систем водопостачання та водовідведення.

**РН20.** Виявляти розуміння значущості енергоресурсозбереження та обліку енергоносіїв.

**РН23.** Демонструвати вміння використовувати відповідне програмне забезпечення (пакети прикладних програм) для автоматизованого проєктування і розрахунків систем водопостачання та водовідведення.

**РН25.** Виявляти вміння планувати та управляти часом.

**РН26.** Володіти навиками здійснення безпечної діяльності.

**РН27.** Виявляти визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

## 1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Гідростатика</b>					
Вступ до технічної механіки рідини та газу. Історія розвитку науки. Зв'язок з іншими науками.	9	2	2		5
Класифікація рідин. Фізичні властивості рідини. Гідростатичний тиск та його властивості.	11	2	2		7
Основне рівняння гідростатики. Рівняння Ейлера. Закон Паскаля. Гідравлічні машини.	11	2	2		7
Сила тиску рідини на плоскі поверхні. Епюри гідростатичного тиску. Гідростатичний парадокс.	11	2	2		7
Сила тиску рідини на криволінійні поверхні. Тіло тиску.	11	2	2		7
Теорія плавання. Закон Архімеда. Остійність тіл.	11	2	2		7
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>64</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>40</b>
<b>Змістовий модуль 2. Гідродинаміка</b>					
Основні поняття гідродинаміки. Рівняння постійності витрат та нерозривності потоку.	11	2	2		7
Режими руху рідини. Критерій Рейнольдса.	13	2	2	2	7
Рівняння Д.Бернуллі. Види гідравлічних опорів та витрат напору при русі рідини та газів.	13	2	2	2	7
Гідравлічно гладкі та шорсткі поверхні. Критерій гладкості русла.	11	2		2	7
Класифікація трубопроводів. Гідравлічний розрахунок коротких та довгих трубопроводів. Явище гідравлічного удару в напірних трубопроводах.	11	2	2		7
Гідравлічний розрахунок безнапірних трубопроводів.	9	2			7
Витікання рідини з отворів та насадків при постійному та змінному напорі.	13	2	2	2	7
Рівномірний рух у відкритих руслах. Гідравлічно найвигідніший переріз.	11	2	2		7
Рух ґрунтових вод. Види фільтрації.	9	2			7
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>101</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>63</b>
<b>Змістовий модуль 3. Курсова робота</b>					
Фізичні властивості рідини. Основне рівняння гідростатики. Сила гідростатичного тиску рідини на плоскі поверхні. Сила гідростатичного тиску рідини на криволінійні поверхні. Плавання та остійність тіл. Режими руху рідини. Практичне застосування рівняння Д.Бернуллі.	15				15

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Розрахунок трубопроводів. Гідравлічний удар в трубах. Витікання рідини з отворів та насадків при постійному та змінному напорі. Розрахунки каналів.					
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>15</b>				<b>15</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>210</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>148</b>

## 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

Передбачає підготовку до аудиторних занять, до контрольних заходів, до екзамену та виконання курсового проєкту.

### ОПРАЦЮВАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ:

Назва теми	Посилання
1. Термодинамічні властивості газів.	Основна [1], [4] Допоміжна [4]
2. Основні закони рівноваги газів.	Основна [1], [4] Допоміжна [4]
3. Диференційні рівняння рівноваги рідини (рівняння Ейлера) та їх інтегрування.	Основна [2], [3]
4. Гідравлічні пристрої, принцип дії яких оснований на законі Паскаля.	Основна [3], [5]
5. Відносний рух рідини.	Основна [1], [2] Допоміжна [4]
6. Розрахунок безнапірних каналізаційних колекторів.	Основна [4], [5] Допоміжна [3]
7. Окремі випадки фільтрації.	Основна [2], [3] Допоміжна [3]

### ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Склад курсової роботи:

- розрахунки трубопроводів;
- гідравлічний удар в трубах;
- розрахунок каналів;
- визначення нормальної глибини;
- визначення критичної глибини;
- розрахунок водозливів;
- визначення глибини в стислому перерізі;
- розрахунок параметрів гідравлічного стрибка;
- розрахунок водобійного колодезя;
- побудова кривих вільної поверхні потоку.

### 3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

#### Критерії оцінювання знань студентів з окремих змістових модулів

Навчальна дисципліна складається зі змістових модулів 1 і 2.

При нарахуванні балів за кожним змістовим модулем враховуються всі види навчальних занять, самостійна робота та контрольна робота.

Змістовий модуль зараховується, якщо успішність за ним складає не менше 60 балів.

#### Пояснення до розрахунку кількості балів

##### Змістовий модуль 1. Гідростатика

###### Робота на лекціях

Максимальна оцінка 18 балів.

Всього 6 лекційних занять. Максимальна кількість балів за кожне заняття – 3 бали:

3 бали - студент був присутнім та має конспект,

2 бали - студент був відсутнім, але опрацював тему самостійно і має конспект,

1 бал - студент був присутнім, але конспекту не має,

0 бал - студент був відсутнім, конспекту не має.

###### Робота на практичних заняттях

Максимальна оцінка 12 балів.

Всього 6 практичних заняття. Максимальна кількість балів за кожне заняття – 2 бали:

2 бали - студент був присутнім та активно працював,

1 бал - студент був присутнім,

0 бал - студент був відсутнім.

###### Виконання самостійної роботи

Максимальна оцінка 20 балів.

Всього 4 тем для самостійного опрацювання. Максимальна кількість балів за кожен тему – 5 балів:

4-5 балів - студент володіє темою, відповідає на додаткові питання,

2-3 бали - студент має конспект, але поверхнево володіє темою,

1 бал - студент має конспект за опрацьованою темою,

0 бал – студент не має конспекту за темою.

###### Виконання контрольної роботи

Максимальна оцінка складає 50 балів.

Контрольна робота проводиться письмово в тестовій формі та містить 25 завдань. Кожне тестове завдання оцінюється в 2 бали, при цьому:

правильна відповідь – 2 бали,

неправильна відповідь – 0 балів.

##### Змістовий модуль 2. Гідродинаміка

###### Робота на лекціях

Максимальна оцінка 27 балів.

Всього 9 лекційних занять. Максимальна кількість балів за кожне заняття – 3 бали:

3 бали - студент був присутнім та має конспект,

2 бали - студент був відсутнім, але опрацював тему самостійно і має конспект,

1 бал - студент був присутнім, але конспекту не має,

0 бал - студент був відсутнім, конспекту не має.

###### Робота на практичних заняттях

Максимальна оцінка 12 балів.

Всього 6 практичних заняття.

Максимальна кількість балів за кожне заняття – 2 бали:

2 бали - студент був присутнім та активно працював,

1 бал - студент був присутнім,

0 бал - студент був відсутнім.

#### Робота на лабораторних заняттях

Максимальна оцінка 12 балів.

Всього 4 лабораторних заняття. Максимальна кількість балів за кожне заняття – 3 бали:

3 бали - студент виконав та захистив роботу,

2 бали - студент виконав роботу, але захистив її невчасно,

1 бал - студент виконав роботу, але не захистив її,

0 бал - студент не працював або був відсутнім.

#### Виконання самостійної роботи

Максимальна оцінка 15 балів.

Всього 3 тем для самостійного опрацювання.

Максимальна кількість балів за кожну тему – 5 балів:

4-5 балів - студент має конспект, володіє темою, відповідає на додаткові питання,

2-3 бали - студент має конспект, але поверхнево володіє темою,

1 бал - студент має конспект за опрацьованою темою,

0 бал – студент не має конспекту за темою.

#### Виконання контрольної роботи

Максимальна оцінка складає 34 балів.

Контрольна робота проводиться письмово в тестовій формі та містить 17 завдань. Кожне тестове завдання оцінюється в 2 бали, при цьому:

правильна відповідь – 2 бали,

неправильна відповідь – 0 балів.

### **Критерії оцінювання курсової роботи**

Оцінка за виконання курсової роботи визначається за 100 - бальною системою залежно від правильності виконання, якості оформлення пояснювальної записки та захисту.

Повністю правильно виконана та оформлена робота - максимум 60 балів.

Захист курсової роботи – максимум 40 балів, при цьому:

захист з обґрунтуванням та змістовними відповідями на додаткові питання – 39-40 балів,

захист з обґрунтуванням та неповними відповідями на додаткові питання – 30-38 балів,

захист з обґрунтуванням, але без відповідей на додаткові питання – 20-29 балів,

захист з помилками, але з відповідями на додаткові питання – 10-19 балів,

захист курсової роботи з помилками без відповідей на додаткові питання – 1-9 балів,

виконана робота без захисту - 0 балів.

### **Критерії оцінювання екзамену**

Студент допускається до екзамену, якщо він повністю виконав навчальний план з дисципліни та отримав оцінку з кожного змістового модуля не менше 60 балів.

Екзамен проводиться письмово в тестовій формі та охоплює тематику всього курсу «Технічна механіка рідини та газу». Екзамен складається за індивідуальними білетами, які містять 50 тестових завдань.

Максимальна оцінка за відповіді на тестові завдання екзаменаційного білету 100 балів.

Кожна правильна відповідь оцінюється 2 балами, неправильна – 0 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середнє арифметичне за результатами змістових модулів 1 і 2 та екзамену.

#### 4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача і студента, прозорість оцінювання, інформування та реалізацію політики академічної доброчесності. При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти та викладачі діють відповідно до нормативної бази академії.

Передбачається індивідуальна робота та групова робота в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим для конструктивної критики.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Передбачається систематичне відвідування студентами аудиторних занять, за винятком поважних причин. Поважними причинами є хвороба, відрядження на наукову конференцію, спортивні змагання, донорство.

У разі пропуску заняття студент має змогу представити виконані завдання під час консультацій викладача.

Порядок зарахування пропущених занять:

лекція – у формі усного опитування за відповідною темою,  
практичне - у формі виконання індивідуального розрахункового завдання,  
лабораторне – у формі усного опитування за темою роботи.

При цьому враховується причина пропущених занять:

з поважної причини – відпрацьоване заняття зараховується з коефіцієнтом 1,0;  
без поважної причини - з коефіцієнтом 0,6.

Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами. Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей),
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права,
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів,
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використання методики досліджень і джерела інформації.

Дотримуємося Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату у ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури».

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

#### 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

##### Основна

1. Константінов Ю. М., Гіжа О. О. Технічна механіка рідини і газу. – Київ : Вища школа, 2002. – 358 с.
2. Рогалевич Ю. П. Гідравліка. – Київ : Вища школа, 2010. – 431 с.
3. Науменко І. І. Гідравліка: Підручник. – Рівне : Видавництво національного університету водного господарства та природокористування, 2005. – 360 с.
4. Лаврівський З. В., Мандрус В. І. Технічна механіка рідин та газів. Навчальний посібник. - Львів: СПОЛОМ, 2004. - 198 с.
5. Левицький Б. Ф. Гідравліка. Загальний курс / Б.Ф. Левицький. – Львів : Світ, 1994. – 264 с.

##### Допоміжна

1. Луценко В. В. Технічна механіка рідини і газу в тестах і задачах. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2008. – 127 с.
2. Константінов Ю. М. Задачник з гідравліки : навч. посібник / Ю. М. Константінов, О. О. Гіжа. – Київ : КНУБА, 2008. – 92 с.

3. Справочник по гидравлике / В. А. Большаков, Ю. М. Константинов, В. Н. Попов и др. – 2-е издание. – К.: Вища школа. – 1984. – 343 с.

4. Халипа В. М., Вамболь С. О., Міщенко І. В. Технічна механіка рідини і газу. Конспект лекцій – Харків: УЦЗУ, 2007. – 164 с

5. Методичні вказівки до вивчення програмного матеріалу з дисципліни «Технічна механіка рідини та газу» для студентів ступеня бакалавр спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання/ Укладачі: Журавльова О. А., Шарков В. В., Дніпро: ПДАБА, 2020. – 19 с.

6. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Технічна механіка рідини та газу» для студентів ступеня бакалавр спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання/ Укладачі: Журавльова О. А., Шарков В. В., Дніпро: ПДАБА, 2021. – 15 с.

7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технічна механіка рідини та газу» для студентів ступеня бакалавр спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання/ Укладачі: Журавльова О. А., Шарков В. В., Дніпро: ПДАБА, 2020. – 17 с.

## 6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Луценко В. В. Технічна механіка рідини і газу. Навч. Посібник. – Рівне: НУВГП, 2008. – 127 с. / Віртуальний читальний зал ПДАБА <https://goo.su/aRN6>  
[https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/S\(hared%20Documents/%D080.pdf](https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/S(hared%20Documents/%D080.pdf)

2. Халипа В. М., Вамболь С. О., Міщенко І. В. Технічна механіка рідини і газу. Конспект лекцій – Харків: УЦЗУ, 2007. – 164 с. <http://surl.li/blasl>  
<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-ibrary/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id>

Розробник

Олена ЖУРАВЛЬОВА

Гарант освітньої програми

Олена НЕСТЕРОВА

Силабус затверджено на засіданні кафедри ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА ГІДРАВЛІКИ  
(назва ккафедри)

Протокол від «23» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри

Олена НАГОРНА