


ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Кафедра водопостачання каналізації і гідравліки


ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан санітарно-технічного
факультету

 Шилін В.В.
" 12 " 09 2019 року




ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора

 Череднік Д.Л.
" 16 " 09 2019 року


ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор центру заочного навчання
та підвищення кваліфікації

 Бугай В.С.
" 8 " 09 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НОРМАТИВНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 1.2.02 Технічна механіка рідини та газу

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
галузь знань	19 Архітектура та будівництво
спеціальність	194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології
освітньо-професійна програма	Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології
факультет	Санітарно-технічний / Центр заочного навчання та підвищення кваліфікації

Харків – 2019 рік

РОЗРОБНИК: Рязанцев О.І., доцент кафедри водопостачання, каналізації і гідравліки, канд. техн. наук, доцент 

Робоча програма затверджена науково-методичною радою Харківського національного університету будівництва та архітектури.

Протокол від 12 вересня 2019 р. № 10

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри водопостачання, каналізації і гідравліки.

Протокол від 12 червня 2019 р. № 17

Завідувач кафедри водопостачання, каналізації і гідравліки

 **Еноян С.М.**

Схвалено методичною комісією санітарно-технічного факультету

Протокол від 12 вересня 2019 р. № 11

Голова  **Бабаєва О.В.**

Схвалено секцією заочного навчання інженерно-будівничого факультету науково-методичної ради ХНУБА

Протокол від 18 червня 2019 р. № 10

Голова  **Смачило В.В.**

Керівник групи забезпечення спеціальності

194 Гідротехнічне будівництво,

водна інженерія та водні технології

 **Еноян С.М.**

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів денна – 4 заочна – 4	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	нормативна	
		Мова навчання Українська	
Модулів – 1	Освітньо-професійна програма Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технолог	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання розрахунково-графічна робота (назва)	Спеціальність: 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології	Семестр	
		3-й	4-й
Загальна кількість годин денна – 120 заочна – 120		Лекції	
		32 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4;	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лабораторні	
		16 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		28 год.	53 год.
		Індивідуальні завдання:	
		28 год.	53 год.
		Вид контролю: диф.залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: засвоєння основних законів рівноваги та руху рідких та газоподібних середовищ; формування у майбутніх фахівців знань сучасних методів аналізу та розрахунку рівноваги та руху рідин та газів в трубопроводах, пристроях та спорудах, де знаходиться або тече рідина, вміти застосувати ці методи для розрахунків гідравлічних та геометричних параметрів пристроїв, споруд або їх елементів.

Завдання: оволодіння методами розрахунку параметрів потоків рідин, силової дії потоків на споруди та їх частини, надання студентам навичок розрахунку пристроїв, споруд та систем з видобування, транспортування та розподілу води, створення бази для успішного вивчення спеціальних дисциплін таких як "Інженерна гідравліка", "Інженерні мережі", "Гідротехнічні споруди систем водопостачання", "Водопостачання та очистка природних вод", "Водовідведення та очистка стічних вод", "Основи гідромеліорації", "Гідротехніка та гідроенергетика".

Предметом навчальної дисципліни є методи розрахунку моделі суцільного потоку рідини.

Компетентності та програмні результати навчання навчальної дисципліни

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання
<p>Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні завдання у сфері будівництва та цивільної інженерії, що характеризуються комплексністю і системністю, на основі застосування основних теорій та методів фундаментальних та прикладних наук.</p> <p>ЗК 3 – Знання і розуміння фундаментальних законів природи та здатність ефективно застосовувати закони природничо-наукових дисциплін і механіки у професійній діяльності.</p> <p>ФК 1– Здатність застосовувати фізико-математичний апарат, теоретичні, розрахункові та експериментальні методи досліджень, математичного і комп'ютерного моделювання у процесі професійної діяльності. ФК 5– Здатність виконувати інженерні розрахунки параметрів водних потоків, визначення навантажень та впливів на гідротехнічні споруди для перевірки їх стійкості.</p> <p>ФК 16 – Здатність застосовувати відомі математичні моделі при розробці алгоритмів автоматизованого обчислення параметрів водних процесів.</p>	<p>ПРН1 Володіти соціально-гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями, формулювати ідеї, концепції з метою застосування в діяльності академічного або фахового спрямування.</p> <p>ПРН9 Вміти застосовувати знання та навички для розв'язання якісних і кількісних задач добування, підготовки та розподілу води, очищення та відведення стічних вод.</p> <p>ПРН23 Оволодіння навичками працювати самостійно (кваліфікаційна робота), або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.</p> <p>Практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проєктів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.</p>

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна "Технічна механіка, рідини та газів" вивчається після вивчення таких дисципліни: вища математика, фізика, теоретична механіка, та передуює вивченню спеціальних навчальних дисциплін: гідрологія і гідрометрія; інженерна гідравліка; гідротехнічні споруди, гідротехніка та гідроенергетика, гідротехнічні споруди систем водопостачання.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Гідростатика

- Тема 1. Вступ. Основні фізичні властивості рідин та газів. Ідеальна рідина, ідеальний газ. Гіпотеза суцільності рідини. Сили, що діють у рідині.
- Тема 2. Гідростатичний тиск, його властивості. Види тиску, одиниці виміру тиску. Рівняння рівноваги рідини Ейлера. Закон Паскаля. Поверхні рівного тиску.
- Тема 3. Сила тиску на плоскі та криволінійні поверхні. Гідростатичний парадокс. Найпростіші гідравлічні машини. Закон Архімеда

Змістовий модуль 2. Основи кінематики та динаміки рідини

- Тема 4. Методи вивчення руху рідини. Гідродинамічний тиск. Рівняння руху рідини Ейлера.
- Тема 5. Рівняння Нав'є-Стокса.
- Тема 6. Основи теорії подібності. Фізичний зміст критеріїв подібності. Критерії подібності в гідравліці.
- Тема 7. Струминна модель потоку. Елементи руху потоку. Рівняння нерозривності.
- Тема 8. Рівняння Бернуллі для струминки нев'язкої рідини. Рівняння Бернуллі для струминки в'язкої рідини.
- Тема 9. Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої рідини.
- Тема 10. Втрати напору. Режими руху рідин, досліди Рейнольдса.
- Тема 11. Рівняння рівномірного ламінарного руху. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу. Формула Пуазейля.

Змістовий модуль 3. Гідравлічні опори

- Тема 12. Модель турбулентного потоку. Пульсація швидкості. Пульсація тиску. Осереднена швидкість, осереднений тиск. Модель турбулентності Прандтля.
- Тема 13. Основи теорії розмірності. Загальні положення. π -теорема. Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя для випадку турбулентного руху.
- Тема 14. Залежність коефіцієнта гідравлічного тертя від числа Рейнольдса.

Тема 15. Рух в трубах некруглого перерізу. Формула Шезі.

Тема 16. Втрати напору на місцеві опори. Втрати напору при раптовому розширенні, формула Борда. Місцеві опори при зміні перерізу, згині та розділені потоку. Взаємний вплив місцевих опорів.

Змістовий модуль 4. Напірний рух рідини

Тема 17. Прості та складні трубопроводи. Короткі та довгі трубопроводи. Розрахунок трубопроводів. Послідовне та паралельне з'єднання трубопроводів. Кільцеві трубопроводи. Витікання крізь вертикальну трубу

Тема 18. Гідравлічний удар у трубах. Формула Жуковського. Повний та неповний гідравлічний удар.

Тема 19. Витікання рідини крізь отвори та насадки. Витікання при змінному напорі, витікання під рівень.

Тема 20. Витікання крізь великі отвори. Тиск струменя на поверхню.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочнаорма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Гідростатика												
Тема 1. Вступ. Основні фізичні властивості рідин та газів. Ідеальна рідина, ідеальний газ. Гіпотеза суцільності рідини. Сили, що діють у рідині.	3	2	—	—	—	1	2,5	0,5	—	—	—	2
Тема 2. Гідростатичний тиск, його властивості. Види тиску, одиниці виміру тиску. Рівняння рівноваги рідини Ейлера. Закон Паскаля.	8	2	2	—	2	2	12	0,5	0,5	—	8	3
Тема 3. Сила тиску на плоскі та криволінійні поверхні. Гідростатичний парадокс. Найпростіші гідравлічні машини. Закон Архімеда	10	2	2	—	4	2	7	0,5	0,5	—	4	2
Разом за змістовим модулем 1	21	6	4	—	6	5	21,5	1,5	1	—	12	7

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочноорма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2. Основи кінематики та динаміки рідини												
Тема 4. Методи вивчення руху рідини. Гідродинамічний тиск. Рівняння руху рідини Ейлера.	2	1	–	–	–	1	2,5	0,5	—	—	—	2
Тема 5. Рівняння Нав'є-Стокса.	2	1	–	–	–	1	3	–	—	—	—	3
Тема 6. Основи теорії подібності. Фізичний зміст критеріїв подібності. Критерії подібності в гідравліці	3	2	–	–	–	1	3	–	—	—	—	3
Тема 7. Струминна модель потоку. Елементи руху потоку. Рівняння нерозривності	2	1	–	–	–	1	2	–	—	—	—	2
Тема 8. Рівняння Бернуллі для струминки нев'язкої рідини. Рівняння Бернуллі для струминки в'язкої рідини	3	2	–	–	–	1	2	–	—	—	—	2
Тема 9. Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої рідини.	6	2	–	2	–	2	6	1	—	2	—	3
Тема 10. Втрати напору. Режими руху рідин, досліди Рейнольдса	3	1	–	1	–	1	2	–	—	—	—	2
Тема 11. Рівняння рівномірного ламінарного руху. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу. Формула Пуазейля	3	2	—	–	–	1	2	–	—	—	—	2
Разом за змістовим модулем 2	24	12	–	3	–	9	22,5	1,5	—	2	—	19
Змістовий модуль 3. Гідравлічні опори												
Тема 12. Модель турбулентного потоку. Пульсація швидкості. Пульсація тиску. Модель турбулентності Прандтля	2	1	–	–	–	1	3	–	—	—	—	3
Тема 13. Основи теорії розмірності. Загальні положення. π -теорема. Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя для випадку турбулентного руху	2	1	–	–	–	1	3	–	—	—	—	3

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочноорма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 14. Залежність коефіцієнта гідравлічного тертя від числа Рейнольдса	9	1	2	3	2	1	9,5	0,5	—	2	4	3
Тема 15. Рух в трубах некруглого перерізу. Формула Шезі.	2	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	2
Тема 16. Втрати напору на місцеві опори. Втрати напору при раптовому розширенні, формула Борда. Місцеві опори при зміні перерізу, згині та розділені потоку. Взаємний вплив місцевих опорів	16	2	2	6	4	2	13	1	—	—	8	4
Разом за змістовим модулем 3	31	6	4	9	6	6	30,5	1,5	—	2	12	15
Змістовий модуль 4 Напірний рух рідини												
Тема 17. Прості та складні трубопроводи. Короткі та довгі трубопроводи. Розрахунок трубопроводів. Послідовне та паралельне з'єднання трубопроводів. Кільцеві трубопроводи. Витікання крізь вертикальну трубу	29	2	7	—	16	4	37	1	3	—	29	4
Тема 18. Гідравлічний удар у трубах. Формула Жуковського	6	2	—	2	—	2	3	—	—	—	—	3
Тема 19. Витікання рідини крізь отвори і насадки. Витікання при змінному напорі, витікання під рівень	6	2	1	2	—	1	3,5	0,5	—	—	—	3
Тема 20. Витікання крізь великі отвори. Тиск струменя на поверхню	3	2	—	—	—	1	2	—	—	—	—	2
Разом за змістовим модулем 4	44	8	8	4	16	8	45,5	1,5	3	—	29	12
Усього годин	120	32	16	16	28	28	120	6	4	4	53	53

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Визначення тисків. Визначення сил тиску на плоску поверхню	2,0	0.5
2.	Визначення сили тиску на криволінійні поверхні	2,0	0.5
3.	Розрахунок напірних трубопроводів. Визначення пропускної здатності трубопроводу. Визначення діаметру трубопроводу.	2,0	0,5
4.	Побудова п'єзометричної лінії та лінії повного напору	3,0	1
5.	Розрахунок довгих трубопроводів	2,0	1
6.	Розрахунок кільцевої мережі	4,0	0,5
7.	Витікання крізь отвори та насадки	1,0	—
	Усього	16,0	4,0

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Експериментальне дослідження рівняння Бернуллі	2,0	2.0
2.	Дослідження режимів руху рідини	1,0	—
3.	Експериментальне дослідження коефіцієнта опору тертя трубопроводу	3,0	2.0
4.	Визначення коефіцієнта опору раптового розширення труби	2,0	—
5.	Визначення коефіцієнта опору раптового звуження труби	2,0	—
6.	Дослідження коефіцієнтів опору запірно-регулювальної арматури	2,0	—
7.	Дослідження гідравлічного удару	2,0	—
8.	Витікання крізь отвори та насадки	2,0	—
	Усього	16,0	4,0

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Вступ. Основні фізичні властивості рідин та газів. Ідеальна рідина, ідеальний газ. Гіпотеза суцільності рідини. Сили, що діють у рідині.	1	2
2.	Гідростатичний тиск, його властивості. Види тиску, одиниці виміру тиску. Рівняння рівноваги рідини Ейлера. Закон Паскаля.	1	3

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
3.	Сила тиску на плоскі та криволінійні поверхні. Гідростатичний парадокс. Найпростіші гідравлічні машини. Закон Архімеда	1	2
4.	Методи вивчення руху рідини. Гідродинамічний тиск. Рівняння руху рідини Ейлера.	1	2
5.	Рівняння Нав'є-Стокса.	2	3
6.	Основи теорії подібності. Фізичний зміст критеріїв подібності. Критерії подібності в гідравліці	1	3
7.	Струминна модель потоку. Елементи руху потоку. Рівняння нерозривності	1	2
8.	Рівняння Бернуллі для струминки нев'язкої рідини. Рівняння Бернуллі для струминки в'язкої рідини	1	2
9.	Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої рідини.	2	3
10.	Втрати напору. Режими руху рідин, досліди Рейнольдса	1	2
11.	Рівняння рівномірного ламінарного руху. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу. Формула Пуазейля	1	2
12.	Модель турбулентного потоку. Пульсація швидкості. Пульсація тиску. Осереднена швидкість, осереднений тиск. Модель турбулентності Прандтля	1	3
13.	Основи теорії розмірності. Загальні положення. π -теорема. Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя для випадку турбулентного руху	1	3
14.	Залежність коефіцієнта гідравлічного тертя від числа Рейнольдса	1	3
15.	Рух в трубах некруглого перерізу. Формула Шезі.	1	2
16.	Втрати напору на місцеві опори. Втрати напору при раптовому розширенні, формула Борда. Місцеві опори при зміні перерізу, згині та розділенні потоку. Взаємний вплив місцевих опорів	2	4
17.	Прості та складні трубопроводи. Короткі та довгі трубопроводи. Розрахунок трубопроводів. Послідовне та паралельне з'єднання трубопроводів. Кільцеві трубопроводи. Витікання крізь вертикальну трубу	2	4
18.	Гідравлічний удар у трубах. Формула Жуковського	1	3
19.	Витікання рідини крізь отвори і насадки. Витікання при змінному напорі, витікання під рівень	1	3
20.	Витікання крізь великі отвори. Тиск струменя на поверхню	1	2
	Разом	24	53

8. Індивідуальні завдання

№ з/п	Вид індивідуального завдання	Семестр	Найменування завдання	Об'єм завдання	Кількість год. на виконання	
					денна	заочна
1.	розрахунково-графічна робота		Визначення тисків, різниці тисків.	Пояснювальна записка на 3 стор.	2	4
2.	— " —		Визначення сили тиску на плоску поверхню	Пояснювальна записка на 3 стор.	2	4
3.	— " —		Визначення сили тиску на криволінійну поверхню	Пояснювальна записка на 3 стор	2	8
4.	— " —		Розрахунок трубопроводів. Визначення пропускної здатності	Пояснювальна записка на 4 стор.	3	6
5.	— " —		Розрахунок трубопроводів. Визначення діаметру	Пояснювальна записка на 4 стор.	4	8
6.	— " —		Розрахунок витікання рідини крізь отвори та насадки	Пояснювальна записка на 3 стор.	4	8
7.	— " —		Розрахунок довгих трубопроводів	Пояснювальна записка на 4 стор	4	5
8.	— " —		Розрахунок кільцевої мережі	Пояснювальна записка на 8 стор	7	10
			Усього		28	53

9. Методи навчання

Вивчення курсу проводиться шляхом читання лекцій, проведення групових практичних занять та лабораторних робіт. Головна мета лекції – допомогти студентам глибоко вивчити найбільш складні теоретичні положення та закономірності. Лекція в багатьох випадках полегшує вивчення предмета, самостійну роботу, виконання розрахунково-графічних робіт, підготовку до екзамену. Слухаючи лекцію, студент повинен стежити за смисловим, логічним зв'язком, виділяти головне. Лабораторні роботи спрямовані на прищеплення студентам навиків самостійної роботи з приладами, призначеними для вимірювання фізичних параметрів рідин, моделювання гідравлічних явищ, а також проведення експериментальних досліджень та розрахунків особливостей руху рідини в трубопроводах та каналах. Практичні заняття проводяться з метою навчання студентів методам розрахунку безнапірних потоків, а також для проведення поточного контролю успішності та якості підготовки студентів. Він проводиться за результатами контрольних завдань, виконання індивідуальних завдань, виконання студентами лабораторних робіт. При вивченні дисципліни застосовуються технічні засоби навчання у вигляді плакатів та лабораторних установок.

В ході самостійної роботи студенти засвоюють відповідний програмний матеріал.

Застосовується наочний метод – ілюстрація, демонстрація. Ілюстрація – допоміжний метод при словесному методі. Засоби ілюстрації (малюнки, таблиці). Застосовуються практичні методи навчального процесу. Лабораторні та практичні роботи, розрахунково-графічні завдання

10.Методи контролю

Проміжний контроль здійснюється шляхом опитування студентів в усній та письмовій формі. Практичні навички виконання розрахунків оцінюються шляхом перевірки індивідуальних розрахунково-графічних та лабораторних робіт.

Підсумковий контроль знань з дисципліни проводиться в формі заліку.

Контроль залишкових знань здійснюється шляхом проведення комплексних контрольних робіт.

11.Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточне тестування та самостійна робота																	ІЗ	Сума	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2								Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
6 – 10			18 – 30								12 – 20				6 – 10		0-30	60-100	

T1, T2 ... T20 – теми змістових модулів.

Оцінювання знань та вмінь студентів здійснюється згідно з вимогами: "Положення щодо оцінювання знань та вмінь студентів Харківського національного університету будівництва та архітектури за Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою".

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

1. І.В. Бабченко, В.М. Кузьменко, О.І. Рязанцев, та ін. Технічна механіка рідини та газу: Навчально-методичний посібник. – Харків: ХДТУБА, 2010. – 115 с.
2. Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань з навчальної дисципліни "Технічна механіка рідини та газу" для студентів спеціальності 194 "Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології" усіх форм навчання / Укладачі: В.М. Кузьменко, О.І. Рязанцев – Х.: ХНУБА, 2019. – 83 с.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Технічна механіка рідини та газу" для студентів спеціальності 194 "Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології" усіх форм навчання / Укладачі: О.І. Рязанцев, В.М. Кузьменко – Х.: ХНУБА, 2019 – 41 с.
4. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Дослідження коефіцієнтів опору запірно-регулювальної арматури" з дисципліни "Технічна механіка рідини та газу" для студентів спеціальності: 192 "Будівництво та цивільна інженерія" усіх форм навчання / Упорядник: О.І. Рязанцев – Х.: ХНУБА, 2016 – 14 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Константинов Ю.М., Гіжа О.О. Технічна механіка рідини і газу: Підручник. – К.: Вища школа, 2002. – 277 с.
2. Левицький Б.Ф., Лещій Н.П. Гідравліка. Загальний курс. – Львів: Світ, 1994. – 264 с.
3. Альштуль А.Д., Животовский Л.С., Иванов Л.П. Гидравлика и аэродинамика. – М., 1987. – 414 с.
4. І.В. Бабченко, В.М. Кузьменко, О.І. Рязанцев, та ін. Технічна механіка рідини та газу: Навчально-методичний посібник. – Харків: ХДТУБА, 2010. – 115 с.
5. Константинов Ю.М. Гидравлика. – К.; 1988. – 398 с.
6. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Механика сплошных сред. Гостехиздат, 1954. – 620 с.
7. Чугаев Р.Р. Гидравлика. Изд. 3: М.–Л.; Энергия, 1982. – 672 с.
8. Лапшев Н.И. Гидравлика. Учебник - М.: издат. центр Академия, 2007 – 272 с.
9. Большаков В.А. и др. Сборник задач по гидравлике, Изд. 3. – Киев: Вища школа, 1975. – 300 с.

Допоміжна

10. Агроскин И.И., Дмитриев Г.Т., Пикалов Ф.И. Гидравлика. – М.: ГЭИ, 1954.

11. Справочник по гидравлике / Под ред. В.А. Большакова. Киев: Вища школа, 1977. – 280 с.
12. Справочник по гидравлическим расчетам / Под ред. П.Г. Киселева. – изд. 4. – М.; Энергия, 1972. – 370 с.
13. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям, М.: Машиностроение, 1966. – 640 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://korolenko.kharkov.com/>
2. <http://10/10/10/10> електронний бібліотека ХНУБА.