

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА

Кафедра водопостачання, водовідведення і очищення вод

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету ІЕМ



(Ткачов В.О.)

2014 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП.003 / 3.03 Технічна механіка рідини і газу

галузь знань 0601 Будівництво і архітектура

напрямок підготовки 6.060101 Будівництво (фахове спрямування
«Водопостачання та водовідведення»)
6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)» (фахове
спрямування «Рациональне використання і охорона
водних ресурсів»)

факультет Інженерної екології міст

2014 – 2015 НАВЧАЛЬНИЙ РІК


Робоча програма з дисципліни «Технічна механіка рідини і газу» для студентів за напрямками підготовки 6.060101 «Будівництво», 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)».

Розробники: доцент кафедри Шевченко Т.О.,
ст. викладач кафедри Яковенко М.М.



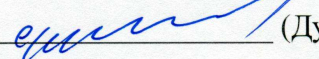
Робочу програму схвалено **на засіданні** кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод.

Протокол від «28» серпня 2014 року № 1

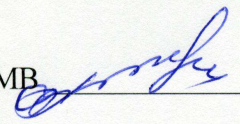
Завідувач кафедри  (Душкін С.С.)

Робочу програму схвалено **на засіданні випускової** кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод.

Протокол від «28» серпня 2014 року № 1

Завідувач випускової кафедри  (Душкін С.С.)

Програма відповідає формі Робочої програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ  (Солоньшкін) «09» 10 2014 р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014

© Т. О. Шевченко,

М. М. Яковенко, 2014.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4,5	Нормативна	Рік (роки) підготовки	
		2-й	2-й
		Семестр(и)	
		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 162	Галузь знань: 0601 Будівництво і архітектура Напрямок підготовки: 6.060101 Будівництво	Лекції:	
34 год.		6 год.	
Модулів – 1		Практичні, семінарські:	
		17 год.	6 год.
Змістових модулів (ЗМ) – 3		Лабораторні:	
		17 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,5	Фахове спрямування: Водопостачання та водовідведення	Самостійна робота:	
		94 год.	144 год.
		Індивідуальні завдання:	
		18 год.	18 год.
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ) РГЗ	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр		

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить:

для денної форми навчання – 42 %,

для заочної форми навчання – 11 %.

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Нормативна	Рік (роки) підготовки	
		2-й	2-й
		Семестр(и)	
		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 144	Галузь знань: 0601 Будівництво і архітектура Напрямок підготовки: 6.060103 Гідротехніка (Водні ресурси)	Лекції:	
		34 год.	6 год.
Модулів – 1		Практичні, семінарські:	
		17 год.	6 год.
Змістових модулів (ЗМ) – 3		Лабораторні:	
		17 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4,5	Фахове спрямування: Рациональне використання і охорона водних ресурсів Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Самостійна робота:	
		76 год.	126 год.
		Індивідуальні завдання:	
		18 год.	18 год.
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ) РГЗ		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить:

для денної форми навчання – 47 %,

для заочної форми навчання – 12,5 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Технічна механіка рідини і газу» є формування у майбутніх фахівців знань сучасних методів аналізу і розрахунку рівноваги, руху рідини і газу в трубопроводах, інших спорудах, де знаходиться або тече рідина та уміти застосовувати ці методи для розрахунків гідравлічних та геометричних параметрів гідротехнічних споруд або їх елементів (затвори, водо підпірні греблі, водоводи, отвори).

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Технічна механіка рідини і газу» є теоретична і практична підготовка студентів з питань: основні закони рівноваги і руху рідини та газу; застосування цих законів для розрахунку елементів гідротехнічних споруд, водопроводів, отворів.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- державні нормативні матеріали;
- основні розрахункові залежності для гідравлічних розрахунків елементів гідротехнічних споруд, трубопроводів, отворів;
- основну довідкову літературу до питань, що вивчаються.

вміти:

- аналізувати і розв'язувати завдання, що передбачають визначення тиску і сил тиску на елементи гідротехнічних споруд, стінки резервуарів, трубопроводів, на які діє рідина або газ;
- визначати діаметри, напори у трубопроводах, пропускну здатність отворів та насадок в умовах усталеного та неусталеного руху;
- в умовах виробничої діяльності при зміні вихідних даних виконати гідравлічні розрахунки трубопроводів, отворів, насадок та інших водопровідних елементів споруд.

мати компетентності:

- використовуючи результати вишукувальних робіт, обчислювальну техніку та діючі методики і нормативні документи виконувати гідравлічні, гідротехнічні та інші інженерні розрахунки елементів водогосподарських мереж та споруд;
- враховуючи особливості природно-кліматичних і господарсько-економічних умов водогосподарського об'єкту та вимоги до нього, використовуючи типові рішення і проекти, діючі нормативні і методичні документи здійснювати вибір технологічних схем та визначати параметри і режими роботи елементів водогосподарських мереж і споруд;
- використовуючи відповідні обладнання та методики проводити роботи для визначення геологічної, гідрогеологічної, гідрологічної характеристик означеної території та її забезпеченість матеріальними і трудовими ресурсами.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Технічна механіка рідини і газу

Змістовий модуль 1. Статика рідин та газів

Тема 1. Вступ. Технічна механіка рідини та газу як наука. Основні фізичні властивості рідин та газів.

Вступ. Технічна механіка рідини та газу як наука. Короткий історичний огляд її розвитку. Значення «Технічної механіки рідини та газу» у народному господарстві. Визначення рідин та газів. Реальні та ідеальні рідини. Основні фізичні властивості рідин та газів: густина, стисливість, розширення, текучість, в'язкість. Розчинення газів у рідинах. Кипіння. Кавітація.

Тема 2. Статика рідин та газів. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики.

Предмет статички рідин та газів. Сили, що діють на рідини і гази. Гідростатичний тиск та його властивості. Тензор напруження. Різновиди гідростатичного тиску. Диференціальне рівняння спокою рідини (рівняння Ейлера).

Основне рівняння гідростатики. Геометрична та фізична його інтерпретація. Відносний спокій рідин та газів. Поверхні і лінії рівноваги тиску.

Тема 3. Сила тиску рідин та газів на плоску поверхню.

Сила тиску рідин та газів на плоску поверхню. Центр тиску та його координата. Епюри та призми гідростатичного тиску. Принцип дії простих гідравлічних машин.

Тема 4. Сила тиску на криволінійні поверхні.

Визначення сили тиску на криволінійні поверхні. Центр тиску на циліндричні поверхні.

Тема 5. Закон Архімеда. Плавання тіл.

Закон Архімеда. Основи теорії плавання тіл.

Змістовий модуль 2. Гідродинаміка рідин та газів

Тема 6. Предмет гідродинаміки. Основи гідродинаміки.

Предмет гідродинаміки. Складові гідродинаміки (кінематика, динаміка). Методи вивчення руху рідин та газів (Легранжа, Ейлера). Усталений та неусталений рух рідин і газів. Модель ідеальної (нев'язкої) рідини. Модель одновірних рідин і газів. Струминкова модель. Елементи і параметри потоку: лінія течії, трубка течії, елементарний струмінь, потік, живий переріз, витрата, середня швидкість.

Рівняння нерозривності (суцільності) рідини і газу за одновірною моделлю.

Моделі руху частинок рідини. Тензор деформацій. Узагальнений закон внутрішнього тертя Ньютона. Напруження сил в'язкості. Тензор напруження. Диференціальні рівняння руху рідини (рівняння Нав'є – Стокса). Поняття про потенціальний рух рідин та потенціальні потоки.

Диференціальні рівняння руху ідеальної рідини (рівняння Ейлера). Рівняння Бернуллі для невязкого та вязкого елементарного струменя. Геометрична та фізична інтерпретація цього рівняння.

Тема 7. Режими руху рідини.

Режими руху рідини. Пульсація швидкостей і тисків у турбулентному потоці. Осереднені швидкості в точках живих перерізів турбулентного потоку. Миттєві швидкості і тиски. Число Рейнольдса. Критичне значення числа Рейнольдса. Фізичний зміст числа Рейнольдса.

Тема 8. Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини і газу. Гідравлічна та фізична інтерпретація цього рівняння.

Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини і газу. Гідравлічна та фізична інтерпретація цього рівняння. Поняття про п'єзометричний та гідравлічний ухили.

Змістовий модуль 3. Види руху рідин та газів в напірних та безнапірних системах.

Тема 9. Гідравлічні опори. Втрати напору.

Гідравлічні опори, їх фізична природа і класифікація. Втрати напору. Види втрат напору. Формула Дарсі-Вейсбаха. Модель турбулентного потоку у трубах. Пристінний ламінарний і турбулентний шар. Гідравлічно гладкі та гідравлічно шорсткі поверхні. Розподіл осереднених швидкостей і дотичних напружень у живих перерізах турбулентних потоків. Турбулентні дотичні напруження.

Тема 10. Експериментальні дослідження гідравлічного коефіцієнта тертя. Втрати за довжиною при турбулентному русі рідини.

Експериментальні дослідження гідравлічного коефіцієнта тертя. Дослідження гідравлічного коефіцієнта тертя у трубах з неоднорідною технічною шорсткістю.

Тема 11. Місцеві опори та втрати напору.

Тема 12. Розрахунок трубопроводних систем.

Усталений рух рідини і газу в напірних трубопроводах. Класифікація трубопроводів та їх з'єднань. Поняття короткого, довгого трубопроводу. Основні залежності для розрахунків коротких трубопроводів. Приклади розрахунків. Коефіцієнт гідравлічного опору і витрати системи.

Тема 13. Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж.

Основні залежності для розрахунків довгих трубопроводів з перемінними витратами (масою рідини і газу) уздовж трубопроводу. Розподільні трубопроводи. Трубопроводи – збирачі.

Розімкнуті (тупикові) водопровідні мережі. Принцип розрахунку кільцевих водопровідних мереж.

Тема 14. Гідравлічний удар в трубопроводах.

Гідравлічний удар в трубопроводах. Коливання тиску. Формула М.Є.Жуковського. Повний та неповний гідравлічний удар. Заходи попередження гідравлічного удару. Гідравлічний таран.

Тема 15. Рух рідини і газу через отвори і насадки.

Усталений рух рідини і газу через отвори і насадки. Використання отворів і насадків в технічних системах і механізмах. Поняття малого та великого отвору. Пропускна здатність отворів при витіканні рідини в газове середовище. Пропускна здатність отворів при витіканні рідини і рідину. Коефіцієнти стиснення, швидкості і витрати.

Класифікація насадків. Пропускна здатність насадків при витіканні рідини в газове середовище та рідини в рідину. Вакуум в насадках. Коефіцієнти швидкості і витрати.

Неусталений рух рідини в напірних системах. Витікання із отворів, насадків і коротких труб при змінних напорах. Витікання в атмосферу при наявності припливу рідини. Витікання рідини в рідину при змінних напорах.

Структура навчальної дисципліни

Напрямок підготовки 6.060101 «Будівництво»

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр	срс		лек	лаб	пр	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МОДУЛЬ 1. Технічна механіка рідини і газу (семестр 3)										
Змістовий модуль 1. Статика рідин та газів										
Тема 1.	3	2	-	1	-	3	0,25	-	-	2,75
Тема 2.	4	2	-	1	1	4	0,25	-	0,5	3,25
Тема 3.	3	2	-	1	-	3	0,25	-	0,5	2,25
Тема 4.	3	2	-	1	-	3	0,25	-	0,5	2,25
Тема 5.	5	2	-	1	2	5	-	-	-	5
Разом за ЗМ 1	18	10	-	5	3	18	1	-	1,5	15,5
Змістовий модуль 2. Гідродинаміка рідин та газів										
Тема 6.	9	2	-	-	7	9	-	-	-	9
Тема 7.	9	2	2	1	4	9	0,5	-	0,5	8
Тема 8.	18	4	4	1	9	18	0,5	2	0,5	15
Разом за ЗМ 2	36	8	6	2	20	36	1	2	1	32
Змістовий модуль 3. Види руху рідин та газів в напірних та безнапірних системах										
Тема 9.	18	2	3	2	11	18	1	1,5	0,5	15
Тема 10.	18	2	3	2	11	18	0,5	1,5	0,5	15,5
Тема 11.	9	2	3	1	3	9	0,5	1	0,5	7
Тема 12.	9	4	-	2	3	9	0,5	-	0,5	8
Тема 13.	9	2	-	1	6	9	0,5	-	0,5	8
Тема 14.	9	2	-	1	6	9	0,5	-	0,5	8
Тема 15.	18	2	2	1	13	18	0,5	-	0,5	17
Разом за ЗМ 3	90	16	11	10	53	90	4	4	3,5	78,5
Індивідуальне завдання – розрахунково-графічне завдання										
ІНДЗ РГЗ	18	-	-	-	18	18	-	-	-	18
Усього годин	162	34	17	17	94	162	6	6	6	144

Напрямок підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»

Змістові модулі та теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр	срс		лек	лаб	пр	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МОДУЛЬ 1. Технічна механіка рідини і газу (семестр 3)										
Змістовий модуль 1. Статика рідин та газів										
Тема 1.	3	2	-	1	-	3	0,25	-	-	2,75
Тема 2.	4	2	-	1	1	4	0,25	-	0,5	3,25
Тема 3.	3	2	-	1	-	3	0,25	-	0,5	2,25
Тема 4.	3	2	-	1	-	3	0,25	-	0,5	2,25
Тема 5.	5	2	-	1	2	5	-	-	-	5
Разом за ЗМ 1	18	10	-	5	3	18	1	-	1,5	15,5
Змістовий модуль 2. Гідродинаміка рідин та газів										
Тема 6.	9	2	-	-	7	9	-	-	-	9
Тема 7.	9	2	2	1	4	9	0,5	-	0,5	8
Тема 8.	18	4	4	1	9	18	0,5	2	0,5	15
Разом за ЗМ 2	36	8	6	2	20	36	1	2	1	32
Змістовий модуль 3. Види руху рідин та газів в напірних та безнапірних системах										
Тема 9.	9	2	3	2	2	9	1	1,5	0,5	6
Тема 10.	9	2	3	2	2	9	0,5	1,5	0,5	6,5
Тема 11.	9	2	3	1	3	9	0,5	1	0,5	7
Тема 12.	9	4	-	2	3	9	0,5	-	0,5	8
Тема 13.	9	2	-	1	6	9	0,5	-	0,5	8
Тема 14.	9	2	-	1	6	9	0,5	-	0,5	8
Тема 15.	18	2	2	1	13	18	0,5	-	0,5	17
Разом за ЗМ 3	72	16	11	10	35	72	4	4	3,5	60,5
Індивідуальне завдання – розрахунково-графічне завдання										
ІНДЗ РГЗ	18	-	-	-	18	18	-	-	-	18
Усього годин	144	34	17	17	76	144	6	6	6	126

5. Теми семінарських занять

Не передбачено.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1. Статика рідин та газів			
1	Тема 1. Вступ. Технічна механіка рідини та газу як наука. Основні фізичні властивості рідин та газів.	1	-
2	Тема 2. Статика рідин та газів. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики.	1	0,5
3	Тема 3. Сила тиску рідин та газів на плоску поверхні.	1	0,5
4	Тема 4. Сила тиску на криволінійні поверхні.	1	0,5
5	Тема 5. Закон Архімеда. Плавання тіл.	1	-
Разом за змістовим модулем 1		5	1,5
Змістовий модуль 2. Гідродинаміка рідин та газів			
6	Тема 6. Предмет гідродинаміки. Основи гідродинаміки.	-	-
7	Тема 7. Режим руху рідини.	1	0,5
8	Тема 8. Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини і газу. Гідравлічна та фізична інтерпретація цього рівняння.	1	0,5
Разом за змістовим модулем 2		2	1
Змістовий модуль 3. Види руху рідин та газів в напірних та безнапірних системах			
9	Тема 9. Гідравлічні опори. Втрати напору.	2	0,5
10	Тема 10. Експериментальні дослідження гідравлічного коефіцієнта тертя. Втрати за довжиною при турбулентному русі рідини.	2	0,5
11	Тема 11. Місцеві опори та втрати напору.	1	0,5
12	Тема 12. Розрахунок трубопроводних систем.	2	0,5
13	Тема 13. Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж.	1	0,5
14	Тема 14. Гідравлічний удар в трубопроводах.	1	0,5
15	Тема 15. Рух рідини і газу через отвори і насадки.	1	0,5
Разом за змістовим модулем 3		10	3,5
Усього годин		17	6

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 2. Гідродинаміка рідин та газів			
1	Лабораторна робота № 1. Дослідження режимів руху рідини у круглій трубі	2	-
2	Лабораторна робота № 2. Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя при русі рідини у напірному трубопроводі	4	2
Змістовий модуль 3. Види руху рідин та газів в напірних та безнапірних системах			
3	Лабораторна робота № 3. Визначення коефіцієнтів місцевих опорів при напірному русі рідини	2	1,5
4	Лабораторна робота № 4. Визначення втрат опору при раптовому розширенні або звуженні трубопроводу	2	1,5
5	Лабораторна робота № 5. Побудова п'єзометричної лінії при напірному русі рідини у трубі змінного перерізу	2	1
6	Лабораторна робота № 6. Визначення коефіцієнтів витрати, швидкості і опору при витіканні рідини через отвір при сталому напорі	2,5	-
7	Лабораторна робота № 7. Визначення коефіцієнтів витрати, швидкості, стискання та опору при витіканні рідини через насадок при сталому напорі	2,5	-
Всього		17	6

8. Самостійна робота

Напрямок підготовки 6.060101 «Будівництво»

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1. Статика рідин та газів			
1	Тема 1. Вступ. Технічна механіка рідини та газу як наука. Основні фізичні властивості рідин та газів.	-	2,75
2	Тема 2. Статика рідин та газів. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики.	1	3,25
3	Тема 3. Сила тиску рідин та газів на плоску поверхні.	-	2,25
4	Тема 4. Сила тиску на криволінійні поверхні.	-	2,25
5	Тема 5. Закон Архімеда. Плавання тіл.	2	5
Разом за змістовим модулем 1		3	15,5
Змістовий модуль 2. Гідродинаміка рідин та газів			
6	Тема 6. Предмет гідродинаміки. Основи гідродинаміки.	7	9
7	Тема 7. Режими руху рідини.	4	8
8	Тема 8. Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини і газу. Гідравлічна та фізична інтерпретація цього рівняння.	9	15
Разом за змістовим модулем 2		20	32
Змістовий модуль 3. Види руху рідин та газів в напірних та безнапірних системах			
9	Тема 9. Гідравлічні опори. Втрати напору.	11	15
10	Тема 10. Експериментальні дослідження гідравлічного коефіцієнта тертя. Втрати за довжиною при турбулентному русі рідини.	11	15,5
11	Тема 11. Місцеві опори та втрати напору.	3	7
12	Тема 12. Розрахунок трубопровідних систем.	3	8
13	Тема 13. Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж.	6	8
14	Тема 14. Гідравлічний удар в трубопроводах.	6	8
15	Тема 15. Рух рідини і газу через отвори і насадки.	13	17
Разом за змістовим модулем 3		53	78,5
ІНДЗ – РГЗ		18	18
Усього годин		94	144

Напрямок підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1. Статика рідин та газів			
1	Тема 1. Вступ. Технічна механіка рідини та газу як наука. Основні фізичні властивості рідин та газів.	-	2,75
2	Тема 2. Статика рідин та газів. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики.	1	3,25
3	Тема 3. Сила тиску рідин та газів на плоску поверхні.	-	2,25
4	Тема 4. Сила тиску на криволінійні поверхні.	-	2,25
5	Тема 5. Закон Архімеда. Плавання тіл.	2	5
Разом за змістовим модулем 1		3	15,5
Змістовий модуль 2. Гідродинаміка рідин та газів			
6	Тема 6. Предмет гідродинаміки. Основи гідродинаміки.	7	9
7	Тема 7. Режим руху рідини.	4	8
8	Тема 8. Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини і газу. Гідравлічна та фізична інтерпретація цього рівняння.	9	15
Разом за змістовим модулем 2		20	32
Змістовий модуль 3. Види руху рідин та газів в напірних та безнапірних системах			
9	Тема 9. Гідравлічні опори. Втрати напору.	2	6
10	Тема 10. Експериментальні дослідження гідравлічного коефіцієнта тертя. Втрати за довжиною при турбулентному русі рідини.	2	6,5
11	Тема 11. Місцеві опори та втрати напору.	3	7
12	Тема 12. Розрахунок трубопроводних систем.	3	8
13	Тема 13. Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж.	6	8
14	Тема 14. Гідравлічний удар в трубопроводах.	6	8
15	Тема 15. Рух рідини і газу через отвори і насадки.	13	17
Разом за змістовим модулем 3		35	60,5
ІНДЗ – РГЗ		18	18
Усього годин		76	126

9. Індивідуальні завдання (ІЗ)

Програмою дисципліни передбачено виконання індивідуального завдання – розрахунково-графічного завдання «Визначення сили тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні».

Мета виконання розрахунково-графічного завдання – оволодіння практичними навиками розрахунків інженерних задач.

У процесі виконання розрахунково-графічного завдання студенти закріплюють одержані теоретичні знання в частині побудови схеми рішення, знаходження потрібних формул, отриманих як теоретично, так і емпірично, опановують навик роботи з науково-технічною та довідковою літературою.

Розрахунково-графічне завдання вважається зарахованим, якщо студент виконав розрахунок двох задач в повному обсязі та отримав відповідний результат. Зараховане розрахунково-графічне завдання є допуском до екзамену.

Розрахунково-графічне завдання виконується в 3 семестрі для студентів денної та заочної форм навчання, приблизний обсяг розрахунково-пояснювальної записки – 6 сторінок, плановий обсяг самостійної роботи – 18 годин.

10. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні). Розв'язок задач. Конспектування лекцій. Самостійна робота.

11. Методи контролю

Контрольні роботи. Тестування. Практична перевірка умінь і навичок зокрема щодо користування приладами для вимірювання тиску та швидкості в потоці рідини. Розв'язок задач.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточна атестація та самостійна робота															ІЗ	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ЗМ 1					ЗМ 2			ЗМ 3									
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	Т15			
15					20			25							10	30%	100%
70%																	

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73	задовільно		D
60-63			E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	F _x
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Технічна механіка рідин і газу" / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Яковенко М.М., Тітов Ю.П. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 55 с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технічна механіка рідин і газу» / Уклад.: Т. О. Шевченко, М. М. Яковенко, В. М. Беляєва . – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 62 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Константинов Ю.М. Технічна механіка рідини і газу / Ю.М. Константинов, О.О. Гіжа. – К.: Вища школа, 2002. – 358 с.
2. Krasowski E. Hydraulics. Hydraulics machines / E. Krasowski, I. Nikolenko, J. Gliński, A. Dashchenko, S. Sosnowski. – Lublin: Polish Academy of Sciences Branch in Lublin, 2011. – 350 p.
3. Науменко І.І. Технічна механіка рідини і газу / І.І. Науменко. – Рівне: Видавництво РДТУ, 2000. – 528 с.
4. Науменко І.І. Гідравліка / І.І. Науменко. – Рівне: Видавництво НУВГП, 2005. – 360 с.
5. Левицький Б.Ф. Гідравліка. Загальний курс / Б.Ф. Левицький – Львів: Світ, 1994. – 298 с.
6. Шевченко Т. О. Конспект лекцій з дисципліни «Технічна механіка рідини та газу» / Т. О. Шевченко; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 101 с.

Допоміжна

1. Константинов Ю.М. Задачник з гідравліки: навчальний посібник / Ю.М. Константинов, О.О. Гіжа. – К.: КНУБА, 2008. – 92 с.
2. Штенлихт Д.В. Гидравлика / Д.В. Штенлихт. – М.: Энергоиздат, 1991. – 740 с.
3. Константинов Ю.М. Гідравліка / Ю.М. Константинов. – К.: Вища школа, 1988. – 320 с.
4. Чугаев Р.Р. Гидравлика / Р.Р. Чугаев. – Л.: «Энергия», 1970. – 552 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс «Технічна механіка рідини і газу»
<http://cdo.kname.edu.ua/course/view.php?id=601>
2. Цифровий репозиторій Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова
<http://eprints.kname.edu.ua>

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна механіка рідини і газу» за напрямами підготовки 6.060101 «Будівництво» та 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»

на 2015/16 навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри ВВ і ОВ

(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри ВВ і ОВ

(за належністю напряму / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напряму / спеціальності)

М.П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

на 2016/17 навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри ВВ і ОВ

(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри ВВ і ОВ

(за належністю напряму / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напряму / спеціальності)

М.П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

на 2017/18 навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри ВВ і ОВ

(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри ВВ і ОВ

(за належністю напряму / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напряму / спеціальності)

М.П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 201 _ року