

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.296 / 4.1 Інженерна гідравліка

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 «Інженерна гідравліка» для студентів за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво» та 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 С.С. Душкін (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 С.С. Душкін (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 С.С. Душкін (Солоників) «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 5,5	Нормативна	Рік (роки) підготовки	
		3-й	3-й
		Семестр(и)	
		5-й	5-й
Загальна кількість годин – 198	Галузь знань: 0601 Будівництво і архітектура	Лекції:	
Модулів – 1		34 год.	12 год.
		Практичні, семінарські:	
Змістових модулів (ЗМ) – 3		Напрямок підготовки: 6.060101 Будівництво	34 год.
	Лабораторні:		
	17 год.		6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 6,65	Фахове спрямування: Водопостачання та водовідведення	Самостійна робота:	
		113 год.	172 год.
		Індивідуальні завдання:	
		18 год.	18 год.
Індивідуальне (науково-дослідне) завдання (ІЗ) РГЗ	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить:

для денної форми навчання – 43 %,

для заочної форми навчання – 13,1 %.

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 5	За вибором ВНЗ	Рік (роки) підготовки	
		3-й	3-й
		Семестр(и)	
		6-й	5-й
Загальна кількість годин – 180	Галузь знань: 0601 Будівництво і архітектура Напрямок підготовки: 6.060103 Гідротехніка (Водні ресурси)	Лекції:	
		32 год.	12 год.
Модулів – 1		Практичні, семінарські:	
		32 год.	4 год.
Змістових модулів (ЗМ) – 3		Лабораторні:	
		16 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 6,25	Фахове спрямування: Рациональне використання і охорона водних ресурсів Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Самостійна робота:	
		100 год.	160 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 – 44,4 %,

для заочної форми навчання – 11 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є:

- 1) вивчення гідравлічних законів руху рідини, їх застосування у практиці водопостачання та водовідведення;
- 2) підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням технічних питань у галузі водопостачання, водовідведення та очистки води.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Інженерна гідравліка» є теоретична і практична підготовка студентів з питань: встановлення законів розподілу швидкостей і тиску під час руху рідини; вивчення взаємодії між рідиною і твердими тілами, розміщеними в ній.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- основних законів гідравліки;
- використання цих законів в розрахунках та при вирішенні практичних задач;
- класифікацію водозливів;
- закони рівномірного і нерівномірного руху рідини у відкритих руслах;
- форми сполучення б'єфів;
- закони руху ґрунтових вод.

вміти:

- скласти схему рішення задачі;
- знайти потрібні формули;
- користуватись довідковою літературою і використовувати емпіричні формули;
- керуючись необхідними методиками, порівнювати втрати напору по довжині та місцеві втрати напору, співставляти їх величини;
- керуючись необхідними методиками, виконувати гідравлічний розрахунок будь-якого трубопроводу;
- продемонструвати здатність засвоєння нових знань, роботи з літературними джерелами та використовувати прогресивні технології.

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. Інженерна гідравліка

Змістовий модуль 1. Рух рідини у відкритих руслах

Тема 1. Витікання рідини з отворів і насадків.

Класифікація отворів і насадків. Витікання рідини з малих отворів при постійному напорі. Витікання рідини з великих отворів при постійному рівні рідини в резервуарі. Витікання рідини з отворів при змінному напорі. Витікання рідини через насадки.

Тема 2. Усталений рух рідини у відкритих руслах.

Диференціальне рівняння сталого руху рідини, що плавно змінюється. Види усталеного руху рідини в призматичному відкритому руслі. Питома енергія потоку й перерізу. Критична глибина, спокійні й бурхливі потоки. Критичний ухил

Тема 3. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах.

Типи відкритих русел. Умови існування рівномірного руху. Рівняння рівномірного руху. Емпіричні формули для швидкісного множника й швидкісної характеристики. Припустимі середні швидкості в перерізі, що не розмивають і не замулюють русло.

Тема 4. Гідравлічно найвигідніший переріз каналів.

Гідравлічно найвигідніший переріз каналу. Визначення нормальної глибини потоку. Розрахунок русел трапецієвидного поперечного перерізу. Розрахунки русел замкнутого перерізу. Обчислення геометричних елементів русел замкнутого перерізу при безнапірному русі. Особливості руху води в руслах замкнутого перерізу. Припустимі наповнення й швидкості у водовідвідних трубах. Основні типи завдань при розрахунку каналів.

Тема 5. Нерівномірний рух у відкритих руслах.

Основні поняття й визначення. Питома енергія перерізів, критична глибина. Бурхливий і спокійний стан потоку, критичний ухил. Основне диференціальне рівняння сталого нерівномірного руху, що плавно змінюється, для призматичних русел. Можливі випадки співвідношень між глибиною нерівномірного руху h_1 , глибиною рівномірного руху h_0 і критичною глибиною h_k . Дослідження форм вільної поверхні потоку

Тема 6. Водозливи, їх класифікація.

Класифікація водозливів. Пропускна спроможність водозливів. Водозливи з тонкою стінкою, практичного профілю, водовимірювальні лотки. Водозлив з тонкою стінкою. Коефіцієнт витрати водозливу. Водозливи з тонкою стінкою практичного профілю.

Змістовий модуль 2. Сполучення б'єфів

Тема 7. Сполучення б'єфів.

Загальні поняття про сполучення б'єфів. Форми сполучення б'єфів. Сполучення б'єфів після водозливної греблі з уступом. Задачі про сполучення б'єфів.

Тема 8. Гідравлічний стрибок.

Сполучення глибини. Рівняння стрибкової функції. Формули сполучених глибин для прямокутних русел. Визначення довжини стрибка, форми гідравлічного стрибка. Гідравлічний стрибок як змішувач і гаситель енергії.

Змістовий модуль 3. Рух ґрунтових вод**Тема 9. Види фільтрації. Основний закон фільтрації.**

Види фільтрації. Основний закон фільтрації. Коефіцієнт фільтрації. Приплив води до водозбірної галереї, основи розрахунку дренажу.

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. Інженерна гідравліка (семестр 5)										
Змістовий модуль 1. Рух рідини у відкритих руслах										
Тема 1.	18	4	2	4	8	18	1	2	0,5	14,5
Тема 2.	18	4	2	4	8	18	1	2	0,5	14,5
Тема 3.	9	3	2	4	-	9	1	2	1	5
Тема 4.	9	3	2	4	-	9	1	-	1	7
Тема 5.	9	3	2	4	-	9	1	-	1	7
Тема 6.	9	3	2	4	-	9	2	-	1	6
Разом за ЗМ 1	72	20	12	24	16	72	7	6	5	54
Змістовий модуль 2. Сполучення б'єфів										
Тема 7.	36	5	2	3	26	36	2	-	1	33
Тема 8.	36	5	1	3	27	36	2	-	1	33
Разом за ЗМ 2	72	10	3	6	53	72	4	-	2	66
Змістовий модуль 3. Рух ґрунтових вод										
Тема 9.	36	4	2	4	26	36	1	-	1	34
Разом за ЗМ 3	36	4	2	4	26	36	1	-	1	34
Індивідуальне завдання – розрахунково-графічне завдання										
ІНДЗ – РГЗ	18	-	-	-	18	18	-	-	-	18
Усього годин	198	34	17	34	113	198	12	6	8	172

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. Інженерна гідравліка (семестр 6)										
Змістовий модуль 1. Рух рідини у відкритих руслах										
Тема 1.	18	4	2	4	8	18	1	2	0,5	14,5
Тема 2.	18	4	2	4	8	18	1	2	0,5	14,5
Тема 3.	9	3	2	4	-	9	1	-	0,5	7,5
Тема 4.	9	3	2	4	-	9	1	-	0,5	7,5
Тема 5.	9	3	2	4	-	9	1	-	-	8
Тема 6.	9	3	2	4	-	9	2	-	-	7
Разом за ЗМ 1	72	20	12	24	16	72	7	4	2	59
Змістовий модуль 2. Сполучення б'єфів										
Тема 7.	27	4	1	2	20	27	2	-	0,5	24,5
Тема 8.	27	4	1	2	20	27	2	-	0,5	24,5
Разом за ЗМ 2	54	8	2	4	40	54	4	-	1	49
Змістовий модуль 3. Рух ґрунтових вод										
Тема 9.	36	4	2	4	26	36	1	-	1	34
Разом за ЗМ 3	36	4	2	4	26	36	1	-	1	34
Індивідуальне завдання – розрахунково-графічне завдання										
ІНДЗ – РГЗ	18	-	-	-	18	18	-	-	-	18
Усього годин	180	32	16	32	100	180	12	4	4	160

5. Теми семінарських занять

Не передбачено.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин			
		6.060101 «Будівництво»		6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»	
		Денна форма	Заочна форма	Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1. Рух рідини у відкритих руслах					
1	Тема 1. Витікання рідини з отворів і насадків	4	0,5	4	0,5
2	Тема 2. Усталений рух рідини у відкритих руслах.	4	0,5	4	0,5
3	Тема 3. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах.	4	1	4	0,5
4	Тема 4. Гідравлічно найвигідніший переріз каналів.	4	1	4	0,5
5	Тема 5. Нерівномірний рух у відкритих руслах.	4	1	4	-
6	Тема 6. Водозливи, їх класифікація.	4	1	4	-
Разом за змістовим модулем 1		24	5	24	2
Змістовий модуль 2. Сполучення б'єфів					
7	Тема 7. Сполучення б'єфів.	3	1	2	0,5
8	Тема 8. Гідравлічний стрибок.	3	1	2	0,5
Разом за змістовим модулем 2		6	2	4	1
Змістовий модуль 3. Рух ґрунтових вод					
9	Тема 9. Види фільтрації. Основний закон фільтрації.	4	1	4	1
Разом за змістовим модулем 3		4	1	4	1
Усього годин		34	8	32	4

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин			
		6.060101 «Будівництво»		6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»	
		Денна форма	Заочна форма	Денна форма	Заочна форма
1	<u>Лабораторна робота №1.</u> Визначення коефіцієнтів витрати, швидкості і опору при витіканні рідини через отвір при сталому напорі.	3	2	3	2
2	<u>Лабораторна робота №2</u> Визначення витрати, швидкості, стискання та опору при витіканні рідини через насадок при сталому напорі.	3	2	3	2
3	<u>Лабораторна робота №3</u> Визначення гідравлічних параметрів усталеного потоку, що рухається у відкритому руслі	3	2	3	-
4	<u>Лабораторна робота №4</u> Визначення гідравлічних параметрів рівномірного потоку, що рухається у відкритому руслі	3	-	3	-
5	<u>Лабораторна робота №5</u> Вивчення форм та параметрів водозливів	3	-	2	-
6	<u>Лабораторна робота №6</u> Вивчення фільтраційних властивостей різних типів ґрунтів	2	-	2	-
Всього		17	6	16	4

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин			
		6.060101 «Будівництво»		6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»	
		Денна форма	Заочна форма	Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1. Рух рідини у відкритих руслах					
1	Тема 1. Витікання рідини з отворів і насадків	8	14,5	8	14,5
2	Тема 2. Усталений рух рідини у відкритих руслах.	8	14,5	8	14,5
3	Тема 3. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах.	-	5	-	7,5
4	Тема 4. Гідравлічно найвигідніший переріз каналів.	-	7	-	7,5
5	Тема 5. Нерівномірний рух у відкритих руслах.	-	7	-	8
6	Тема 6. Водозливи, їх класифікація.	-	6	-	7
Разом за змістовим модулем 1		16	72	16	59
Змістовий модуль 2. Сполучення б'єфів					
7	Тема 7. Сполучення б'єфів.	26	34	20	24,5
8	Тема 8. Гідравлічний стрибок.	27	34	20	24,5
Разом за змістовим модулем 2		53	68	40	49
Змістовий модуль 3. Рух ґрунтових вод					
9	Тема 9. Види фільтрації. Основний закон фільтрації.	26	34	26	34
Разом за змістовим модулем 3		26	34	26	34
ІНДЗ – РГЗ		18	18	18	18
Усього годин		113	172	100	160

9. Індивідуальні завдання (ІЗ)

Програмою дисципліни передбачено виконання індивідуального завдання – розрахунково-графічна робота «Гідравлічний розрахунок системи відкритих каналів».

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

У процесі виконання розрахунково-графічної роботи студенти закріплюють одержані теоретичні знання в частині побудови схеми рішення, знаходження потрібних формул, отриманих як теоретично, так і емпірично, опановують навички 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 6 семестрі для студентів денної форми навчання та в 5-ому семестрі для студентів заочної форми 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 виконання гідравлічного розрахунку різних гідротехнічних споруд. Розв'язок задач.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточна атестація та самостійна робота									ІЗ (РГР)	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
ЗМ 1						ЗМ 2		ЗМ 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9			
25 %						20 %		15 %	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			D
60-63	задовільно		E
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	Fx
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 самостійного вивчення курсу "Інженерна гідравліка" (для студентів 3 курсу денної і заочної форм навчання, екстернів і іноземних студентів спеціальності 6.092600 – "Водопостачання та водовідведення") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Шевченко Т.О. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 16 с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, розрахунково-графічного завдання та контрольних робіт з дисципліни «Інженерна гідравліка» / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Шевченко Т.О., Яковенко М.М. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 63 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Левицький Б. Ф. Гідравліка. Загальний курс / Б. Ф. Левицький – Львів: Світ, 1994. – 298 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. Гідравліка / І. І. Науменко. – Рівне: Видавництво НУВГП, 2005. – 360 с.
4. Константинов Ю. М. Гідравліка / Ю. М. Константинов. – К.: Вища школа. – 1988. – 320 с.
5. Шевченко Т. О. Конспект лекцій з дисципліни «Інженерна гідравліка» / Т. О. Шевченко, М. М. Яковенко; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2013. – 117 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. Чугаев Р. Р. Гидравлика / Р. Р. Чугаев. – Л.: «Энергия», 1970. – 552 с.
4. Справочник по гидравлике / Под ред. В. А. Большакова. – 2-е изд. – К.: Вища школа, 1984. – 343 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс «Інженерна гідравліка»
<http://cdo.kname.edu.ua/course/view.php?id=750>
2. Цифровий репозиторій Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова
<http://eprints.kname.edu.ua>

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерна гідравліка» за напрямками 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 напрямку / спеціальності)

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

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямку / 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 напрямку / спеціальності)

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

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямку / 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 напрямку / спеціальності)

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

“ _____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямку / спеціальності)

М.П.

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

“ _____ ” _____ 201 _ року