

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра „Будівельна механіка і гідравліка”

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни

“ГІДРАВЛІКА”

**для студентів спеціальності 7.100502 “Залізничні споруди,
колія та колійне господарство” з урахуванням
модульної системи**

Харків – 2010

Програму розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Будівельна механіка і гідравліка»

3 листопада 2008 р., протокол № 3.

Рекомендується для студентів будівельних спеціальностей транспортних вузів:

курс – 3-й, семестр – 5-й (денна форма навчання);
курс – 3-й, семестр – 5-й (заочна форма навчання);
курс – 2-й, семестр – 3-й (заочна форма навчання, скорочена).

“ПОГОДЖЕНО”

Завідувач кафедри “Колія та колійне господарство”

к.т.н., доц. Шраменко В.П.

“ПОГОДЖЕНО”

Завідувач кафедри “Будівельні матеріали, конструкції та споруди”

д.т.н., проф. Плугін А.А.

Укладач

доц. І.М. Єгорова

Рецензент

доц. В.А. Борщов

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни “ГІДРАВЛІКА”

для студентів спеціальності 7.100502 “Залізничні споруди, колія та колійне господарство” з урахуванням модульної системи

Відповідальний за випуск Єгорова І.М.

Редактор Буранова Н.В.

Підписано до друку 31.03.09 р.
Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.
Умовн.-друк.арк. 1,0. Обл.-вид.арк. 1,25.
Замовлення № Тираж 50. Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК 2874 від 12.06.2007 р.
Друкарня УкрДАЗТу,
61050, Харків - 50, майд. Фейербаха, 7

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Будівельна механіка і гідравліка»

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

дисципліни
“ГІДРАВЛІКА”

для студентів спеціальності 7.100502 “Залізничні споруди,
колія та колійне господарство” з урахуванням модульної
системи

Харків 2010

Програму розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Будівельна механіка і гідравліка» 3 листопада 2008 р., протокол № 3.

Рекомендується для студентів будівельних спеціальностей транспортних вузів:

курс – 3-й, семестр – 5-й (денна форма навчання);
курс – 3-й, семестр – 5-й (заочна форма навчання);
курс – 2-й, семестр – 3-й (заочна форма навчання, скорочена).

“ПОГОДЖЕНО”

Завідувач кафедри “Колія та колійне господарство”
к.т.н., доц. Шраменко В.П.

“ПОГОДЖЕНО”

Завідувач кафедри “Будівельні матеріали, конструкції та споруди”
д.т.н., проф. Плугін А.А.

Укладач

доц. І.М. Єгорова

Рецензент

доц. В.А. Борщов

ПЕРЕДМОВА

Гідравліка та гідрологія – це фундаментальні дисципліни, що вивчають закони руху рідини та їх застосування для розв'язання інженерних задач. Важливе місце цих наук у системі підготовки інженерів за спеціальністю «Залізничні споруди та колійне господарство» обумовлено тим, що основні розміри усіх інженерних споруд на залізницях, які взаємодіють з потоками рідини, визначаються гідравлічними та гідрологічними розрахунками.

Мета підготовки спеціалістів за цією дисципліною – вивчення законів руху рідини та їх фізичної сутності, застосування законів руху рідини для визначення розмірів водопропускних споруд та для регулювання потоку і руслових процесів на перетині траси залізниці з водотоками.

Керуючись нормативними положеннями, за допомогою відповідних методик, довідників і розрахункових таблиць, на основі креслень будівлі і даних про її призначення вміти:

- визначати і враховувати силові навантаження від тиску рідини або газу на споруди та їх окремі елементи;
- визначати параметри напірних трубопроводів і насосів для перекачування заданої витрати рідини або газу;
- визначати розміри потоків, каналів і безнапірних трубопроводів для пропускання по них самопливом заданої витрати рідини.

В процесі викладання цього курсу необхідно приділяти найбільше уваги формуванню у студентів творчого мислення, вміння зв'язувати в єдине ціле інженерну постановку задач, розрахунок та проектування різноманітних конструкцій та споруд, сучасні тенденції розвитку науки, техніки, будівництва.

Ця програма в достатньому обсязі відповідає вимогам, виконання яких необхідне для підготовки висококваліфікованих інженерів з будівельних спеціальностей транспортних вузів.

Для закріплення досвіду та придбання практичних навичок

самостійної роботи студентів передбачені індивідуальні розрахункові роботи. Крім цього, в програмі курсу передбачений лабораторний практикум, який сприяє активному засвоєнню теоретичного матеріалу та отриманню перших практичних навичок експериментального дослідження в галузі гідравліки.

Для студентів заочної форми навчання необхідно рекомендувати такі навчальні посібники, які містять теорію, приклади розрахунків, програми на ЕОМ з інструкціями та тестовими прикладами.

Цей курс базується на вивченні дисциплін: “Вища математика”, “Фізика”, “Теоретична механіка”, “Матеріалознавство”, “Обчислювальна техніка та програмування”.

Програма складається зі змісту курсу по модулях, змісту практичних занять, рекомендованого переліку лабораторних робіт, рекомендованого переліку розрахункових робіт, рекомендованого переліку програм розрахунку на ЕОМ, списку навчальної літератури (таблиця 1).

Таблиця 1 - Розподіл навчального часу за видами навчальних занять

Кредитний модуль	Загальний обсяг годин на потік	Самостійна робота, год	Види занять і кількість балів	
5-й СЕМЕСТР				
МОДУЛЬ 1				
Лекції	8 / 0,22	3	<i>Вимоги кафедри</i>	
			Якість і повнота конспекту	10
Практичні Заняття	8 / 0,22	3	Активність і готовність до практичних занять	10
Лабораторні Заняття	8 / 0,22	4	Лабораторні роботи	20
Консультації	1,5 / 0,042		Домашні розрахункові роботи	30
РГР	10,7 / 0,3	5	Тестування	30
Оформлення модуля	2,67 / 0,07			
Залік	1 / 0,027			
МОДУЛЬ 2				
Лекції	9 / 0,22	3	<i>Критерії оцінок</i>	
Практичні заняття	9 / 0,22	3	90 – 100 / 5	
Лабораторні заняття	9 / 0,22	4	75 – 89 / 4	
Консультації	1,5 / 0,042			
РГР	10,7 / 0,3	5		
Оформлення модуля	2,67 / 0,07		60 – 74 / 3	
Залік	1 / 0,027			
Разом	81 / 2,5	30		

5 С Е М Е С Т Р

МОДУЛЬ 1

Лекційні заняття

Вступ. Предмет гідравліки й гідрології. Значення гідравліки й інженерної гідрології в будівництві залізниць. Основні фізичні властивості рідин. Поняття про в'язкі й нев'язкі рідини. Внутрішнє тертя в рідині. Одиниці виміру в'язкості рідини. Сили, що діють у рідині.

Гідростатика. Гідростатичний тиск і його властивості. Диференціальні рівняння рівноваги рідини. Основне рівняння гідростатики і його геометричний й енергетичний зміст. Закон Паскаля. Абсолютний, надлишковий, вакуумметричний тиск; п'єзометрична висота. Сила тиску рідини на плоску поверхню. Центр тиску. Епюри тиску і їхнє застосування для визначення сили й центру тиску на плоску прямокутну поверхню. Сила тиску рідини на криволінійні поверхні. Надводне плавання тіл. Закон Архімеда.

Основи гідродинаміки. Кінематика рідини. Поняття про сталий і несталий рухи рідини. Живий переріз і витрата рідини. Потік рідини. Витрата й середня швидкість потоку. Диференціальні рівняння руху нев'язкої і в'язкої рідини. Диференціальне рівняння нерозривності нестисливої рідини. Рівняння Д. Бернуллі для струменя нев'язкої і в'язкої рідини. Геометричний й енергетичний зміст рівняння Д. Бернуллі для струменя нев'язкої рідини. П'єзометрична і напірна лінії. Принцип дії гідрометричної трубки. Поняття про рівномірний і нерівномірний, напірний і безнапірний рухи. Розподіл тисків при русі рідини, що плавно змінюється. Рівняння Д. Бернуллі для потоку в'язкої рідини. Коефіцієнт кінетичної енергії потоку. Спільне використання рівняння Д. Бернуллі й гідравлічного рівняння нерозривності. Гідродинамічна подоба; критерії динамічної подоби потоків.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

Загальні положення

- 1 Що вивчає гідравліка?
- 2 Основні фізичні властивості рідини.
- 3 Внутрішнє тертя в рідині.
- 4 Одиниці вимірювання в'язкості рідини.
- 5 Які сили діють у рідині?

Гідростатика

- 1 Що вивчає гідростатика?
- 2 Що таке гідростатичний тиск? Які види гідростатичного тиску вам відомі?
- 3 Що таке надлишковий тиск?
- 4 Закон Паскаля. Гідростатичні машини.
- 5 Основне рівняння гідростатики.
- 6 Якими приладами вимірюється гідростатичний тиск?
- 7 Основні властивості гідростатичного тиску.
- 8 Одиниці вимірювання гідростатичного тиску та співвідношення між ними.
- 9 Що таке п'єзометрична площина? Яку вона має властивість?
- 10 Назвіть формулу для визначення горизонтальної сили гідростатичного тиску, яка діє на плоску поверхню.
- 11 Назвіть формулу для визначення горизонтальної сили гідростатичного тиску, яка діє на криволінійну поверхню.
- 12 Назвіть формулу для визначення вертикальної сили гідростатичного тиску, яка діє на криволінійну поверхню.
- 13 Що таке об'єм тіла тиску?
- 14 За якою формулою визначається координата центру гідростатичного тиску?
- 15 Епюри гідростатичного тиску.

Гідродинаміка

- 1 Кінематика рідини.
- 2 Що таке сталий і несталий рух рідини?
- 3 Що таке живий переріз, витрата та середня швидкість потоку рідини?
- 4 Рівняння нерозривності потоку рідини.
- 5 Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини. Фізичний і геометричний сенс.
- 6 Втрати напору під час руху рідини.
- 7 Рівняння Бернуллі для в'язкої та нев'язкої рідини.
- 8 Геометрична і енергетична сутність рівняння Бернуллі для струменя в'язкої рідини.
- 9 П'єзометрична та напірна лінії.
- 10 Яким приладом вимірюється повний напір рідини?
- 11 Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої рідини.

Практичні заняття

- 1 Гідростатичний тиск, його властивості. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Прилади для вимірювання гідростатичного тиску.
- 2 Сили гідростатичного тиску, які діють на криволінійні та плоскі поверхні. Побудова тіла тиску і визначення його об'єму.
- 3 Рівняння Бернуллі та рівняння нерозривності потоку.
- 4 Втрати напору, їх визначення і фактори, які впливають на коефіцієнти втрат напору по довжині та місцевих втрат.

Лабораторні заняття

- 1 Вимірювання гідростатичного тиску. Прилади для вимірювання.
- 2 Ілюстрація рівняння Бернуллі, побудова ліній повного та п'єзометричного напорів.
- 3 Тарування витратоміра.
- 4 Визначення коефіцієнта втрати напору на тертя по довжині трубопроводу та коефіцієнта місцевих втрат напору.

Перелік розрахунково-проектувальних робіт

1 Визначення гідростатичного тиску та сил гідростатичного тиску.

МОДУЛЬ 2

Лекційні заняття

Гідравлічні опори. Природа гідравлічних опорів. Гідравлічні елементи потоку; гідравлічний ухил. Режими руху рідин: ламінарний і турбулентний. Пульсація швидкостей. Амплітудні й частотні характеристики турбулентності.

Основне рівняння рівномірного руху рідини. Динамічна швидкість. Осереднені рівняння турбулентного руху рідини. Розподіл швидкостей у живому перерізі й втрати напору по довжині при ламінарному режимі. Розподіл швидкостей у живому перерізі й втрати напору по довжині при турбулентному режимі. Приграничний шар. Відносна шорсткість стінок русла. Місцеві гідравлічні опори. Втрати напору при раптовому розширенні потоку. Коефіцієнти місцевих втрат напору в різних випадках.

Витікання рідини через отвори й насадки. Витікання рідини при постійному напорі. Витікання з малого отвору в тонкій стінці в атмосферу й під рівень рідини. Витікання рідини з насадків. Витікання рідини при змінному напорі. Розрахунок часу наповнення й спорожнення резервуарів.

Рух рідини в напірних трубопроводах. Поняття про короткий і довгий, простий і складний трубопроводи. Основні задачі з розрахунку простих довгих трубопроводів. Основна формула й таблиці для гідравлічного розрахунку труб. Визначення витрати, втрати напору, діаметра труби. Розрахунок складних трубопроводів при послідовному й паралельному з'єднанні труб. Розрахунок трубопроводів при безперервних і транзитних витратах рідини.

Теорія М.Є. Жуковського про гідравлічний удар у трубах.

Рівномірний рух рідини у відкритих руслах. Рівняння рівномірного руху рідини. Гідравлічні елементи поперечного перерізу каналу. Основні задачі з гідравлічного розрахунку

каналів; визначення середньої швидкості, витрати, ухилу дна, розмірів живого перерізу. Гідравлічно найвигідніший переріз каналу. Основні задачі з гідравлічного розрахунку замкнених безнапірних труб.

Теорія сталого нерівномірного руху рідини у відкритих руслах. Причини виникнення нерівномірного руху води у відкритих руслах. Призматичні й непризматичні русла. Диференціальне рівняння сталого нерівномірного руху рідини у відкритих руслах, що плавно змінюється. Питома енергія перерізу. Критична глибина. Бурхливий, критичний і спокійний стани потоку. Критичний ухил. Дослідження форм вільної поверхні потоку при сталому нерівномірному русі у призматичних руслах, що плавно змінюється. Інтегрування диференціального рівняння сталого нерівномірного руху рідини, що плавно змінюється, в призматичному руслі. Гідравлічний показник русла. Побудова кривих вільної поверхні води в призматичних руслах. Розрахунок кривих вільної поверхні води в непризматичних руслах. Розрахунок кривих вільної поверхні води за допомогою ЕОМ. Гідравлічний стрибок. Основне рівняння гідравлічного стрибка. Графік стрибкової функції, сполучені глибини стрибка. Рівняння гідравлічного стрибка при прямокутній формі живого перерізу потоку. Втрати енергії в гідравлічному стрибку. Питання гідродинаміки двомірних потоків. Рівняння руху планових потоків.

Водозливи й сполучення б'єсів. Класифікація водозливів. Водозлив з тонкою стінкою. Водозливи практичного профілю. Теорія водозливу із широким порогом. Критерії підтоплення водозливів. Форми й критерії сполучення б'єсів. Типи сполучення б'єсів. Визначення глибини й довжини водобійного колодязя, висоти водобійної стінки. Гідравлічний розрахунок водобійного колодязя комбінованого типу. Гідравлічний розрахунок одноступінчастих і багатоступінчастих перепадів. Гідравлічний розрахунок швидких потоків. Аерація потоку. Штучна шорсткість. Застосування ЕОМ у розрахунках сполучення б'єсів.

Гідравлічний транспорт. Поняття про гідросуміші

(пульпи). Значення гідромеханізації земляних робіт у залізничному будівництві. Основні параметри гідросуміші. Напірний гідротранспорт ґрунтів. Особливості кінематики потоку гідросуміші й характерні швидкості її руху. Критична швидкість руху гідросумішей. Розподіл консистенції гідросуміші по живому перерізу трубопроводу. Визначення втрат напору по довжині при русі гідросуміші в горизонтальних і похилих трубах. Визначення місцевих опорів при русі гідросуміші.

Рух ґрунтових вод. Основні закони фільтрації. Диференціальне рівняння нерівномірного руху ґрунтових вод при ламінарній фільтрації. Криві вільної поверхні безнапірних ґрунтових вод при нерівномірному русі. Інтегрування диференціального рівняння нерівномірного руху ґрунтових вод. Приплив води до горизонтальних дрен, колодязів і водозбірних галерей. Фільтрація в земляних греблях (дамбах). Турбулентна фільтрація. Розрахунок фільтруючих насипів (дамб). Гідродинамічна сітка руху. Метод електрогідродинамічної аналогії (ЕГДА).

Загальна гідрологія суші. Кругообіг води в природі. Водний баланс. Атмосферні опади. Випар. Водні ресурси. Річкова система. Водний режим рік. Гідрографи. Фактори, що впливають на стік води. Льодові явища на ріках. Використання космічних методів у гідрології.

Основи річкової гідрометрії. Значення гідрометричних робіт при вишукуванні бруківок і тунельних переходів через водотоки. Вимір рівнів води. Водомірні пости. Самописи рівнів води. Вимірювання глибин води. Гідрометричні профілографи. Методи й прилади для виміру швидкостей потоку води. Визначення витрат води річкових потоків. Застосування аерометодів при гідрометричних роботах на ріках й їхнє гідравлічне обґрунтування. Способи побудови й екстраполяції кривих витрат води. Інтегральна крива стоку. Поняття про зміну витрат наносів.

Рух наносів і руслові процеси. Загальні відомості про водну ерозію й двофазні потоки. Рух зважених наносів. Транспортуюча здатність потоку. Розрахунок витрат наносів. Селеві потоки. Руслові процеси. Взаємодія потоку й русла.

Руслові деформації. Рівняння деформації русла. Типи руслових процесів.

Гідравліка дорожніх водопропускних споруджень. Гідравлічна класифікація дорожніх труб і форм руху води в них. Застосування теорії водозливу із широким порогом до розрахунку отворів безнапірних труб і малих мостів. Акумуляція води у верхньому б'єфі водопропускних труб. Косогорні труби. Консольні перепади (водоскиди). Гідравліка потоку в руслах відвідних труб. Розмиви й гасіння енергії потоку в нижніх б'єфах дорожніх труб. Визначення водопропускної здатності труб і малих мостів за даними натурних обстежень. Гідравліко-гідрологічна надійність водопропускних споруд.

Гідрологічні розрахунки при проектуванні дорожніх водопропускних споруд. Загальні відомості про гідрологічні розрахунки. Застосування математичної статистики для визначення розрахункових гідрологічних характеристик. Річний стік води. Максимальні витрати води. Розрахункові гідрографи повені і паводків. Гідравлічне обґрунтування процесів стоку з малих водозаборів. Поняття про гідрологічні прогнози. Короткі відомості про регулювання річкового стоку.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

Гідродинаміка

- 1 Коефіцієнт кінетичної енергії потоку.
- 2 Спільне використання рівняння Бернуллі та рівняння нерозривності.
- 3 Гідродинамічна подоба потоків та її критерії.
- 4 Які режими руху рідини вам відомі? Як вони визначаються?
- 5 Назвіть види втрат напору, за рахунок чого вони виникають, що впливає на їх значення?
- 6 Місцеві гідравлічні опори. Втрати напору при миттєвому звуженні та розширенні потоку.

- 7 Витікання рідини з насадків та отворів.
- 8 Назвіть фізичний зміст коефіцієнтів звуження, швидкості та витрати.
- 9 Які два режими витікання рідини з насадка вам відомі?
- 10 Розрахунок коротких та довгих, простих та складних трубопроводів.
- 11 Гідравлічний удар у трубах.
- 12 Назвіть основне рівняння рівномірного руху рідини у відкритих потоках.
- 13 Гідравлічні елементи поперечного перерізу каналу.
- 14 Які вам відомі задачі гідравлічного розрахунку каналів?
- 15 Рівномірний сталий рух рідини у відкритих потоках. Побутова глибина.
- 16 Нерівномірний сталий рух рідини у відкритих потоках. Мета розрахунку. Критична глибина.
- 17 Побудова поздовжнього профілю кривої вільної поверхні потоку рідини при сталому нерівномірному русі.
- 18 Гідравлічний стрибок. Основне рівняння гідравлічного стрибка.
- 19 Водозливи. Спряження б'єсів. Розрахунок гасителів енергії потоку.
- 20 Гідравлічний транспорт. Критична швидкість руху гідросумішей.
- 21 Рух ґрунтових вод. Фільтрація. Розрахунок витрати шахтового колодязя. Розрахунок фільтруючого насипу.
- 22 Загальна гідрологія. Кругообіг води у природі. Річкова система. Застосування космічних методів.
- 23 Основи гідрометрії. Вимірювання рівнів, глибини води. Методи та прилади, що застосовуються для вимірювання.
- 24 Рух наносів та руслові процеси. Типи руслових процесів.
- 25 Розрахунок водопропускних споруд під насипами.
- 26 Гідрологічні розрахунки під час проектування дорожніх водопропускних споруд. Застосування математичної статистики для визначення розрахункових гідрологічних характеристик. Розрахункові гідрографи повеней.

Практичні заняття

- 1 Розрахунок короткого трубопроводу. Побудова ліній повного та п'єзометричного напорів.
- 2 Розрахунок сталого нерівномірного руху рідини у відкритих потоках. Визначення нормальної та критичної глибини.
- 3 Визначення координат та побудова кривої вільної поверхні.
- 4 Водопропускні труби та малі мости.
- 5 Підсумкове заняття.

Лабораторні заняття

- 1 Визначення коефіцієнтів витрати при витіканні рідини крізь отвори та насадки.
- 2 Витікання крізь водозлив практичного профілю.
- 3 Дослідження гідравлічного стрибка у прямокутному руслі.
- 4 Дослідження спряження б'єсів.

Перелік розрахунково-проектувальних робіт

- 1 Розрахунок короткого трубопроводу. Побудова ліній повного та п'єзометричного напорів.
- 2 Розрахунок сталого нерівномірного руху рідини у відкритих потоках.

Список літератури

Основний

- 1 1 Киселев П.Г. Гидравлика.-М.: Энергия, 1980. - 350 с.
- 2 Угинчус А.А., Чугаева Е.А. Гидравлика. - Л.: Стройиздат, 1971. - 300 с.
- 3 Железняко Г.В. Гидравлика и гидрология.- М.: Транспорт, 1989. - 375 с.

4 Большаков В.А. Сборник задач по гидравлике. - К.: Вища школа, 1979. – 336 с.

5 Ляшенко О.Л., Єгорова І.М. Методичні рекомендації з дисципліни «Гідравліка, гідрологія і гідрометрія» для студ. спец. «Залізничні споруди та колійне господарство». - Харків: УкрДАЗТ, 2003. - Ч.1. – 49 с., Ч. 2. - 37 с.

6 Борщев В.А., Давыдов Р.Н. Расчет установившегося неравномерного движения воды в открытых руслах/ Метод. указания. - Харьков: ХарГАЖТ, 1995. – 48 с.

Додатковий

1 Чугаев Р.Р. Гидравлика.- Л.: Энергоиздат, 1982. - 672 с.

2 Константинов Н.М. Гидравлика, гидрология, гидрометрия. - М.: Высшая школа, 1987. -Ч. 1, 2. – 600 с.

3 Справочник по гидравлическим расчетам/ Под ред. П.Г. Киселева.- 4-е изд. - М.,1972.

4 Большаков В.А. Справочник по гидравлике. - К.: Вища школа, 1985. - 343 с.

ДОДАТОК А

***Програма курсу для студентів, які навчаються
без відриву від виробництва (ЗС / ЗСс)***

5 С Е М Е С Т Р

Лекції – 8 год / 4 год.

Практичні заняття – 4 год / 2 год.

Лабораторні заняття – 4 год / 4 год.

Контрольна робота

Залік

Зміст лекцій

1 Загальні положення. Фізичні властивості рідин. Гідростатичний тиск та його властивості. Визначення сил гідростатичного тиску на плоску та криволінійні поверхні. (2 год / 2 год).

2 Основні поняття та положення гідродинаміки. Рівняння нерозривності потоку та рівняння Бернуллі. Втрати енергії потоку по довжині та місцеві. Режими руху рідини. (4 год / 2 год).

3 Рівномірний та нерівномірний сталий рух рідини у відкритих потоках. Водозливи. Гідравлічний стрибок. Спряження б'єсів. (2 год / 0).

Перелік задач у контрольній роботі

- 1 Побудувати епюри надлишкового гідростатичного тиску води на стінки греблі ламаного обрису. Визначити сили тиску на 1 м ширини греблі і точки їхнього прикладення. (ЗС та ЗСс)
- 2 Розрахувати самопливний трубопровід, що подає воду з ріки в береговий колодязь. (ЗС та ЗСс)
- 3 Розрахувати залізобетонну трубу, прокладену у тілі дорожнього насипу для пропускання водотоку зі змінною витратою. (ЗС та ЗСс)
- 4 Розрахувати отвір малого мосту для пропускання води по каналу трапецеїдального перерізу, глибини води, швидкості руху і ширину потоку. (ЗС та ЗСс)

Перелік лабораторних робіт

- 1 Вимірювання гідростатичного тиску. Прилади для вимірювання. (ЗС та ЗСс)
- 2 Ілюстрація рівняння Бернуллі, побудова ліній повного та п'єзометричного напорів. (ЗС та ЗСс)

Зміст практичних занять

- 1 Гідростатичний тиск, його властивості. Основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. Сили гідростатичного тиску, які діють на криволінійні та плоскі поверхні. Побудова тіла тиску і визначення його об'єму. (ЗС – 1 год)
- 2 Рівняння Бернуллі та рівняння нерозривності потоку. Втрати напору, їх визначення і фактори, які впливають на коефіцієнти втрат напору по довжині та місцевих втрат. (ЗС – 1 год та ЗСс – 1 год)
- 3 Розрахунок короткого трубопроводу. Побудова ліній повного та п'єзометричного напорів. Розрахунок сталого нерівномірного руху рідини у відкритих потоках. (ЗС – 2 год та ЗСс – 1 год)

Список літератури

Основний

- 1 Киселев П.Г. Гидравлика. - М.: Энергия, 1980. - 350 с.
- 2 Угинчус А.А., Чугаева Е.А. Гидравлика. - Л.: Стройиздат, 1971.- 300 с.
- 3 Железняков Г.В. Гидравлика и гидрология. - М.: Транспорт, 1989.-375 с.
- 4 Методичні вказівки для вивчення курсів «Гідравліка, гідрологія та гідрометрія» і «Водопостачання та водовідвід». – Харків УкрДАЗТ, 2008. - 78 с.
- 5 Ляшенко О.Л., Єгорова І.М. Методичні рекомендації з дисципліни «Гідравліка, гідрологія і гідрометрія» для студ. спец. «Залізничні споруди та колійне господарство». - Харків: УкрДАЗТ, 2003. - Ч. 1. - 49с., Ч. 2. – 37 с.

Додатковий

- 1 Чугаев Р.Р. Гидравлика. - Л.: Энергоиздат, 1982. – 672 с.
- 2 Константинов Н.М. Гидравлика, гидрология, гидрометрия. – М.: Высшая школа, 1987. - Ч. 1, 2. – 600 с.
- 3 Справочник по гидравлическим расчетам / Под ред. П.Г. Киселева. - 4-е изд. - М., 1972.
- 4 Большаков В.А. Справочник по гидравлике. - К.: Вища школа, 1985.- 343 с.
- 5 Большаков В.А. Сборник задач по гидравлике.- К.: Вища школа, 1979. – 336 с.

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 - Витрати часу на самостійну роботу студента денної форми навчання з курсу «ГІДРАВЛІКА»
ЗС/ЗСс 5 / 3 семестр

Складова самостійної роботи	Час, Год
Опрацювання теоретичних засад прослуханого лекційного матеріалу	6
Підготовка до практичних та лабораторних занять	6
Підготовка до тестового контролю, контрольних робіт та інших форм поточного контролю	5
Підготовка до модульного контролю та заліку	3
Виконання розрахункових робіт:	3
1 Визначення гідростатичного тиску та сил гідростатичного тиску.	
2 Розрахунок короткого трубопроводу. Побудова ліній повного та п'єзометричного напорів.	
3 Розрахунок сталого нерівномірного руху рідини у відкритих потоках.	3
Разом	30

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 - Витрати часу на самостійну роботу студента
заочної форми навчання з курсу «ГІДРАВЛІКА»
ЗС/ЗСс 5 / 3 семестр

Складова самостійної роботи	Час, год
Вивчення теоретичного матеріалу для виконання контрольних робіт	20/26
Вивчення курсу лабораторних робіт	10/10
Підготовка до іспиту з самоперевіркою тестуванням	10/10
Виконання контрольної роботи:	
<p>1 Побудувати епюри надлишкового гідростатичного тиску води на стінки греблі ламаного обрису. Визначити сили тиску на 1 м ширини греблі і точки їхнього прикладення.</p> <p>2 Розрахувати самопливний трубопровід, що подає воду з ріки в береговий колодезь.</p> <p>3 Розрахувати залізобетонну трубу, прокладену у тілі дорожнього насипу, для пропускання водотоку зі змінною витратою.</p> <p>4 Розрахувати отвір малого мосту для пропускання води по каналу трапецеїдального перерізу, глибини води, швидкості руху і ширину потоку.</p>	25/25
Разом	65/71

