

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ**

“ЗАГАЛЬНА ТА РІЧКОВА ГІДРАВЛІКА”

Напрямок підготовки *“Гідрометеорологія”*
Спеціальність *“Гідрологія та гідрохімія”*

“Затверджено”
на засіданні методичної комісії
природоохоронного факультету
Протокол № 9 від 14.05.2009р.

Одеса - 2009

Методичні вказівки для самостійної роботи студентів III курсу денної форми навчання по вивченню дисципліни **“Загальна та річкова гідравліка”**, напрям підготовки **“Гідрометеорологія”**, спеціальність **“Гідрологія та гідрохімія”**,/ к.г.н., доц. Даус М.Є./ – Одеса, ОДЕКУ, 2009. – 15 с.

ЗМІСТ

	Загальні положення.....	4
	Базові питання	5
	ЗМ-Л1.....	5
	ЗМ-Л2.....	5
	ЗМ-Л3.....	6
	Вступ.....	6
1	Гідростатика.....	7
	Питання для самоперевірки.....	7
	Список літератури.....	7
2	Основні закономірності руху рідини.....	8
	Питання для самоперевірки.....	8
	Список літератури.....	9
3	Витікання рідини із отворів та насадків.....	9
	Питання для самоперевірки.....	9
	Список літератури.....	10
4	Безнапірний рівномірний рух рідини.....	10
	Питання для самоперевірки.....	10
	Список літератури.....	10
5	Водозливи.....	11
	Питання для самоперевірки.....	11
	Список літератури.....	11
6	Нерівномірний усталений рух води у відкритих призматичних руслах.....	11
	Питання для самоперевірки.....	12
	Список літератури.....	12
7	Нерівномірний усталений рух води у природних руслах.....	12
	Питання для самоперевірки.....	13
	Список літератури.....	13
8	Неусталений рух води у відкритих руслах.....	13
	Питання для самоперевірки.....	14
	Список літератури.....	14

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Методичні вказівки складені відповідно з програмою дисципліни “Загальна та річкова гідравліка”. Вони покликані допомогти студентам цілеспрямовано вивчити основні розділи дисципліни “Загальна та річкова гідравліка”, вибрати з літератури саме ті положення, які передбачені робочою програмою. Методичні вказівки повинні полегшити роботу студентів при самостійному вивченні дисципліни та при підготовці до модульних контрольних робіт.

Методичні вказівки конкретизують питання, представлені в робочій програмі, що підлягають обов’язковому засвоєнню студентами.

Метою вивчення дисципліни “Загальна та річкова гідравліка” є формування уяви студентів про основні поняття гідравліки, закони руху і рівноваги рідини, закони витікання рідини із отворів та насадків, перетікання води через водозливи та пристосування цих законів для вирішення широкого кола прикладних задач.

Загальний обсяг навчального часу становить 96 години, з них на лекційний курс відводиться 32 години, на практичні заняття – 16 годин, на самостійну роботу студентів – 48 годин.

Знання та вміння отримані в результаті вивчення дисципліни “Загальна та річкова гідравліка” необхідні для розвитку багаточисленних галузей народного господарства, пов’язаних з використанням водних ресурсів країни. В результаті вивчення курсу гідравліки студент повинен **знати** основні поняття гідравліки, закони руху і рівноваги рідини, закони витікання рідини із отворів та насадків, перетікання води через водозливи.

Після вивчення дисципліни студенти повинні **вміти** пристосовувати ці закони для вирішення широкого кола прикладних задач.

Контроль поточних знань здійснюється на базі кредитно-модульної системи контролю згідно робочої програми.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.

Основна література

1. Даус М.Є. Загальна та річкова гідравліка. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2008 – 96 с.
2. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни “Загальна та річкова гідравліка”. – ОДЕКУ, 2005 – 37 с.

Додаткова література

1. Спицын И.П., Соколова В.А. “Общая и речная гидравлика”, Л:Гидрометеиздат, 1990 – 358 с.

2. Константинов Ю.М. “Гидравлика”.–К.:Вища школа, 1982 – 398 с.
3. Справочник по гидравлическим расчетам/Под ред. Киселева П.Г. – М.: Энергия. 1972 – 312 с.
4. Андреевская А.В., Панова М.В. Задачник по гидравлике. – М.: Энергия, 1970 – 306 с.
5. Чугаев Р.Р. “Гидравлика”. – М.:Энергия. 1982 – 670 с.
- 6.Грушевский М.С. Неустановившееся движение воды в реках и каналах. – Л.: Гидрометеоздат, 1982 – 288 с.
- 7.Кюнж Ж.А., Холли Ф.М., Вервей А. Численные методы в задачах речной гидравлики. – М.: Энергоиздат, 1985. – 253с.

Базові питання

ЗМ-Л1

1. Що таке рідина?
2. Які є класи рідини?
3. Що таке густина рідини, її стисливість?
4. В'язкість рідини.
5. Основне поняття гідростатики.
6. Властивості гідростатичного тиску.
7. Траекторія руху частки рідини. Лінія течії.
8. Поняття “ елементарна струминка”, “ елементарна витрата”.
9. Поняття “ місцева швидкість”, “ середня швидкість”.
- 10.Поняття “ змочений периметр”, “ гідравлічний радіус”.
- 11.Поняття “ живий перетин потоку”.
- 12.Площа живого перетину. Навести приклад.
- 13.Види руху рідини в залежності від зміни гідравлічних характеристик по довжині потоку та у часі.
- 14.Рівняння нерозривності у випадку усталеного руху.

ЗМ-Л2

1. Ламінарний режим руху рідини.
2. Турбулентний режим руху рідини.
3. Число Рейнольда.
4. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки рідини.
5. Втрати напору в потоці.
6. Формула Шезі для швидкості та витрати.
7. Поняття модуля швидкості та модуля витрати.
8. Питома енергія перетину.
9. Графік питомої енергії.

- 10.Рівняння критичного стану потоку.
- 11.Число Фруда.
- 12.Поняття тонкої та товстої стінки при витіканні рідини із отворів.
- 13.Поняття малого і великого отвору при витіканні рідини із отворів.
- 14.Витікання рідини в атмосферу з малого отвору в тонкій стінці при постійному напорі.
- 15.Визначення водозливу та його елементів.
- 16.Класифікація водозливів в залежності від форми і розмірів поперечного перерізу водозливної стінки.
- 17.Основна розрахункова формула для водозливів.
- 18.Типи струменя для водозливів з тонкою стінкою.

ЗМ-ЛЗ

1. Три форми рівняння для розрахунку кривої вільної поверхні.
2. Види природних і штучних русел, у яких спостерігається рух потоку з перемінною витратою по довжині русла.
3. Запис рівняння Мещерського для елементарної струмнини потоку води в руслі.
4. Система рівнянь Сен-Венана й умови їхньої застосовності для розрахунку неусталеного руху.
5. Модель динамічної хвилі.
6. Модель дифузійної хвилі.
7. Модель кінематичної хвилі.

ВСТУП

Дисципліна “Загальна та річкова гідравліка” займає особливе місце в навчальному плані студентів – гідрологів. Опираючись на знання вищої математики, фізики, теоретичної механіки, вона, з одного боку, готує основу для вивчення ряду спеціальних предметів (“Водне господарство України”, “Водногосподарські розрахунки”, “Динаміка руслових потоків і руслові процеси”, “Інженерна гідрометрія і техніка безпеки”, “Експлуатаційна гідрометрія”), а з іншого – повинна дати знання, що необхідні для вирішення ряду конкретних практичних задач, які пов’язані з різноманітними випадками руху рідини.

Вивчення дисципліни починається із пояснення визначення гідравліки як науки, що це наука про закони руху та рівноваги рідини і про способи практичного застосування цих законів в інженерній практиці.

Для гідравліки найбільш характерний експериментально-теоретичний метод. Він дозволяє знаходити достатньо точні та прості рішення в різноманітних випадках руху рідини.

Курс гідравліки складається із двох великих розділів – гідростатики, в якому розглядається рідина, що знаходиться в спокої, і гідродинаміки, в якому розглядається рідина, що рухається.

Розвиток гідравліки як науки тісно пов'язаний з використанням людиною такого елемента природи, як вода. Тому важливо знати і застосовувати визначення рідини, класи рідини, основні фізичні властивості води – густину, стисливість, розширення внаслідок нагрівання, опір розтяжним зусиллям, в'язкість, а також сили, діючі на рідину – масові і поверхневі.

Короткі повідомлення з історії розвитку гідравліки допомагають зрозуміти значення знань цієї науки для розвитку багато численних галузей народного господарства, пов'язаних з використанням водних ресурсів країни.

1 ГІДРОСТАТИКА

Основне поняття гідростатики – гідростатичний тиск в даній точці. Властивості гідростатичного тиску.

Основне рівняння гідростатики в диференціальній формі. Закон розподілу гідростатичного тиску по глибині, якщо рідина знаходиться тільки під дією сили тяжіння. Закон Паскаля.

Сумарний гідростатичний тиск на плоску фігуру будь-якої форми. Сумарний гідростатичний тиск на криволінійну поверхню.

Питання для самоперевірки

1. Як розширюється рідина внаслідок нагрівання?
2. Як опирається рідина розтягуючим зусиллям?
3. Капілярність.
4. Сили, що діють на рідину – масові та поверхневі.
5. Що вивчає гідростатика?
6. Основне рівняння гідростатики в диференціальній формі.
7. Доведення двох властивостей гідростатичного тиску.
8. Одиниці вимірювання гідростатичного тиску.
9. Закон розподілу гідростатичного тиску по глибині в рідині, яка знаходиться під дією сили тяжіння.
10. Закон Паскаля.

Список літератури

1. Даус М.Є. Загальна та річкова гідравліка. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2008 – стор. 11 – 22.

2. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни “Загальна та річкова гідравліка”. – ОДЕКУ, 2005 – стор. 3 – 13.
3. Спицын И.П., Соколова В.А. “Общая и речная гидравлика”, Л:Гидрометеиздат, 1990 – стор. 20-26, 33-35, 40-43.
4. Константинов Ю.М. “Гидравлика”. –К.: Выща школа, 1982 – стор. 13-16, 25-26, 29-33.
5. Справочник по гидравлическим расчетам/Под ред. Киселева П.Г. – М.: Энергия. 1972 – стор.15 – 16.
6. Андреевская А.В., Панова М.В. Задачник по гидравлике. – М.: Энергия, 1970 – .стор.11- -25.
7. Чугаев Р.Р. “Гидравлика”. – М.:Энергия. 1982 – 32 – 41, 53 – 57.

2 ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РУХУ РІДИНИ

Види руху рідини і його характеристики – траєкторія руху, лінія струму, елементарна цівка, елементарна витрата, живий переріз, місцева швидкість, середня швидкість, витрата рідини, площа живого перерізу, змочений периметр, гідравлічний радіус, ухил потоку, ухил вільної поверхні.

Режими руху рідини – ламінарний, турбулентний. Типи руху рідини: безнапірний та напірний, рівномірний та нерівномірний, усталений та неусталений, спокійний та бурхливий.

Рівняння нерозривності у випадку усталеного руху.

Два режими руху рідини. Досліди Рейнольдса. Число Рейнольдса.

Рівняння Бернуллі для елементарної цівки рідини. Інтерпритації рівняння Бернуллі. Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини. Втрати напору по довжині та місцеві втрати. Закон додавання втрат напору.

Питання для самоперевірки

1. Траєкторія руху частки рідини. Лінія течії.
2. Поняття “ елементарна струминка”, “ елементарна витрата”.
3. Поняття “ місцева швидкість”, “ середня швидкість”.
4. Поняття “ змочений периметр”, “ гідравлічний радіус”.
5. Поняття “ живий перетин потоку”.
6. Площа живого перетину. Навести приклад.
7. Ламінарний режим руху рідини.
8. Турбулентний режим руху рідини.
9. Число Рейнольда.
- 10.Рівняння Бернуллі для елементарної струминки рідини.
- 11.Теорема зміни кінетичної енергії.
- 12.Визначення рівномірного і нерівномірного руху потоку.
- 13.Визначення усталеного та неусталеного руху потоку.

14. Визначення напірного і безнапірного руху потоку.
15. Визначення руху потоку, який плавно змінюється та такого, який повільно змінюється.
16. Уклон потоку.
17. Функція $h_f = f(v)$ в залежності від режиму руху рідини.
18. Геометрична інтерпретація рівняння Бернуллі.
19. Енергетична інтерпретація рівняння Бернуллі.
20. Закон додавання втрат напору.

Список літератури

1. Даус М.Є. Загальна та річкова гідравліка. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2008 – стор. 23 – 46.
2. Спицын И.П., Соколова В.А. “Общая и речная гидравлика”, Л: Гидрометеиздат, 1990 – стор. 47 – 95.
3. Константинов Ю.М. “Гидравлика”. – К.: Выща школа, 1982 – стор. 37 - 47, 58 – 65.
4. Справочник по гидравлическим расчетам/Под ред. Киселева П.Г. – М.: Энергия. 1972 – стор. 22 – 23, 31 – 40.
5. Андреевская А.В., Панова М.В. Задачник по гидравлике. – М.: Энергия, 1970 – .стор. 13 – 17, 35 – 39.
6. Чугаев Р.Р. “Гидравлика”. – М.: Энергия. 1982 – стор. 82 – 101.

3 ВИТІКАННЯ РІДИНИ ІЗ ОТВОРІВ ТА НАСАДКІВ

Поняття тонкої і товстої стінки, малого і великого отвору.

Витікання рідини в атмосферу з малого отвору в тонкій стінці при постійному напорі. Вплив стиснення струменя на витікання через отвір. Траєкторія струменя.

Витікання рідини з насадків при постійному напорі. Типи насадків.

Питання для самоперевірки

1. Поняття тонкої та товстої стінки при витіканні рідини із отворів.
2. Поняття малого і великого отвору при витіканні рідини із отворів.
3. Витікання рідини в атмосферу з малого отвору в тонкій стінці при постійному напорі.
4. Витікання рідини з насадків при постійному напорі.
5. Вплив стиснення струменя на витікання через отвір.
6. Траєкторія струменя.
7. Типи насадків.

Список літератури

1. Даус М.Є. Загальна та річкова гідравліка. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2008 – стор. 47 – 57.
2. Спицын И.П., Соколова В.А. “Общая и речная гидравлика”, Л:Гидрометеиздат, 1990 – стор.99 – 104, 110 – 113.
3. Константинов Ю.М. “Гидравлика”. –К.: Выща школа, 1982 – стор. 146 - 159.
4. Справочник по гидравлическим расчетам/Под ред. Киселева П.Г. – М.: Энергия. 1972 – стор. – 49 – 50.
5. Андреевская А.В., Панова М.В. Задачник по гидравлике. – М.: Энергия, 1970 – .стор.47 – 53.
6. Чугаев Р.Р. “Гидравлика”. – М.:Энергия. 1982 – стор.379 – 382, 388 – 396.

4 БЕЗНАПІРНИЙ РІВНОМІРНИЙ РУХ РІДИНИ

Особливості безнапірного рівномірного руху рідини. Висновок формули Шезі і її аналіз. Швидкісна та витратна характеристики потоку. Коефіцієнт Шезі. Коефіцієнт шорсткості.

Питання для самоперевірки

1. Формула Шезі для швидкості та витрати.
2. Поняття модуля швидкості та модуля витрати.
3. Що називається гідравлічним опором?
4. Швидкісна та витратна характеристики потоку.
5. Формули для визначення коефіцієнту Шезі.
6. Коефіцієнт шорсткості.

Список літератури

1. Даус М.Є. Загальна та річкова гідравліка. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2008 – стор. 47 – 57.
2. Спицын И.П., Соколова В.А. “Общая и речная гидравлика”, Л:Гидрометеиздат, 1990 – стор.123 – 131.
3. Константинов Ю.М. “Гидравлика”. –К.: Выща школа, 1982 – стор. 188 - 193.
4. Справочник по гидравлическим расчетам/Под ред. Киселева П.Г. – М.: Энергия. 1972 – стор.85 – 86.
5. Чугаев Р.Р. “Гидравлика”. – М.:Энергия. 1982 –стор.245 – 248.

5 ВОДОЗЛИВИ

Визначення водозливу та його елементи.

Класифікація водозливів в залежності від форми і розмірів поперечного перерізу водозливної стінки, класифікація водозливів практичного профілю. Класифікація водозливів в залежності від

- контуру гребеню водозливної стінки у плані;
- геометричної форми водозливного отвору (для тонкостінних водозливів);
- впливу нижнього б'єфу на витікання рідини;
- відношення ширини водозливу та ширини русла;
- величини тиску повітря під струменем, що переливається.

Основна розрахункова формула для водозливів. Водозливи з тонкою стінкою. Типи струменя для водозливів з тонкою стінкою.

Питання для самоперевірки

1. Визначення водозливу та його елементів.
2. Класифікація водозливів в залежності від форми і розмірів поперечного перерізу водозливної стінки.
3. Основна розрахункова формула для водозливів.
4. Типи струменя для водозливів з тонкою стінкою.
5. Класифікація водозливів в залежності від контуру гребеню водозливної стінки у плані.
6. Класифікація водозливів в залежності від геометричної форми водозливного отвору (для тонкостінних водозливів).
7. Класифікація водозливів в залежності від впливу нижнього б'єфу на витікання рідини.
8. Класифікація водозливів в залежності від відношення ширини водозливу та ширини русла.
9. Класифікація водозливів в залежності від величини тиску повітря під струменем, що переливається.
10. Класифікація водозливів практичного профілю.

Список літератури

1. Даус М.Є. Загальна та річкова гідравліка. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2008 – стор. 80 – 88.
2. Спицын И.П., Соколова В.А. “Общая и речная гидравлика”, Л: Гидрометеиздат, 1990 – стор. 216 – 223.
3. Константинов Ю.М. “Гидравлика”. –К.: Выща школа, 1982 – стор.169 - 177.
4. Справочник по гидравлическим расчетам/Под ред. Киселева П.Г. – М.: Энергия. 1972 – стор.60 – 62.
5. Чугаев Р.Р. “Гидравлика”. – М.: Энергия. 1982 – стор.405 – 411.

6 НЕРІВНОМІРНИЙ УСТАЛЕНИЙ РУХ ВОДИ У ВІДКРИТИХ ПРИЗМАТИЧНИХ РУСЛАХ

Загальне поняття про нерівномірний сталий рух води у відкритих руслах. Призматичні та непризматичні русла.

Питома енергія перетину. Графік питомої енергії.

Рівняння критичного стану потоку. Число Фруда. Визначення критичних характеристик потоку для русел різної форми поперечного перерізу.

Диференціальне рівняння нерівномірного плавномірного руху рідини у відкритих руслах.

Питання для самоперевірки

1. Поняття про нерівномірний сталий рух води у відкритих руслах.
2. Призматичні та непризматичні русла.
3. Визначення критичних характеристик потоку для русел різної форми поперечного перерізу.
4. Питома енергія перетину.
5. Графік питомої енергії.
6. Рівняння критичного стану потоку.
7. Число Фруда.
8. Диференціальне рівняння нерівномірного плавномірного руху рідини у відкритих руслах.

Список літератури

1. Даус М.Є. Загальна та річкова гідравліка. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2008 – стор. 64 – 73.
2. Спицын И.П., Соколова В.А. “Общая и речная гидравлика”, Л:Гидрометеиздат, 1990 – стор. 153 – 167.
3. Константинов Ю.М. “Гидравлика”. –К.: Выща школа, 1982 – стор.216 - 227.
4. Чугаев Р.Р. “Гидравлика”. – М.:Энергия. 1982 – стор. 272 – 285.

7 НЕРІВНОМІРНИЙ УСТАЛЕНИЙ РУХ ВОДИ У ПРИРОДНИХ РУСЛАХ

Правила розбивки водотоку на розрахункові ділянки.

Диференціальне рівняння усталеного нерівномірного руху в умовах природного водотоку.

Модуль опору. Постулат інваріантності модуля опору.

Форми вільної поверхні потоку при нерівномірному русі. Три форми рівняння для розрахунку кривої вільної поверхні. Побудова кривої вільної

поверхні способами Рахманова, Павловського, Бернадського та у випадку роздвоєння русла.

Питання для самоперевірки

1. Диференціальне рівняння нерівномірного плавно змінного руху рідини у відкритих руслах.
2. Диференціальне рівняння усталеного нерівномірного руху в умовах природного водотоку.
3. Правила розбивки водотоку на розрахункові ділянки.
4. Модуль опору.
5. Постулат інваріантності модуля опору.
6. Форми вільної поверхні потоку при нерівномірному русі.
7. Побудова кривої вільної поверхні способами Рахманова та Павловського.
8. Побудова кривої вільної поверхні способом Бернадського.
9. Побудова кривої вільної поверхні у випадку роздвоєння русла.
10. Три форми рівняння для розрахунку кривої вільної поверхні.
11. Види природних і штучних русел, у яких спостерігається рух потоку з перемінною витратою по довжині русла.

Список літератури

1. Даус М.Є. Загальна та річкова гідравліка. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2008 – стор. 74 – 79.
2. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни “Загальна та річкова гідравліка”. – ОДЕКУ, 2005 – стор. 18 – 35.
3. Спицын И.П., Соколова В.А. “Общая и речная гидравлика”, Л:Гидрометеиздат, 1990 – стор. 185 – 200.
4. Константинов Ю.М. “Гидравлика”. –К.: Выща школа, 1982 – стор.243 - 248.

8 НЕУСТАЛЕНИЙ РУХ ВОДИ У ВІДКРИТИХ РУСЛАХ

Практичне значення річкової гідравліки.

Загальна постановка задачі вивчення руху води в руслах.

Виведення основного диференціального рівняння неусталеного руху води з перемінною витратою по довжині русла.

Система рівнянь Сен-Венана й умови їхньої застосовності для розрахунку неусталеного руху. Висновок рівняння нерозривності.

Моделі динамічної, дифузійної і кінематичної хвиль. Побудова кінцево-різницевих аналогів рівнянь несталого руху для розрахунку кривих вільної поверхні.

Питання для самоперевірки

1. Практичне значення річкової гідравліки.
2. Виведення основного диференціального рівняння неусталеного руху води з перемінною витратою по довжині русла.
3. Висновок рівняння нерозривності.
4. Побудова кінцево-різницевого аналогів рівнянь несталого руху для розрахунку кривих вільної поверхні
5. Вираз для рівнодіючої всіх сил, що діють на елемент потоку.
6. Вираз для гідродинамічного тиску, що діє на елемент потоку,
7. Вираз для сил тертя води на дно і стінки відсіку русла,
8. Вираз для активної складової сили тяжіння, що діє на елемент потоку.
9. Аналіз кожного із складових загального рівняння несталого руху потоку з перемінною витратою уздовж русла.
10. Запис рівняння Мещерського для елементарної струмини потоку води в руслі.
11. Система рівнянь Сен-Венана й умови їхньої застосовності для розрахунку неусталеного руху.
12. Модель динамічної хвилі.
13. Модель дифузійної хвилі.
14. Модель кінематичної хвилі.

Список літератури

1. Даус М.Є. Загальна та річкова гідравліка. Конспект лекцій. – ОДЕКУ, 2008 – стор. 89 – 97.
2. Спицын И.П., Соколова В.А. “Общая и речная гидравлика”, Л: Гидрометеиздат, 1990 – стор. 307 – 314.
3. Грушевский М.С. Неустановившееся движение воды в реках и каналах.-Л.: Гидрометеиздат, 1982. стор. 98 – 107, 123 - 132.
4. Кюнж Ж.А., Холли Ф.М., Вервей А. Численные методы в задачах речной гидравлики.-М.: Энергоиздат, 1985. стор. 98 - 114.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ
“ЗАГАЛЬНА ТА РІЧКОВА ГІДРАВЛІКА”

Напрямок підготовки *“Гідрометеорологія”*
Спеціальність *“Гідрологія та гідрохімія”*

Укладач: Даус М.Є., к.г.н., доц.,

Підп. до друку
Умовн. друк. арк.

Формат
Тираж

Папір
Зам. №

Надруковано з готового оригінал-макета

Одеський державний екологічний університет
65016, Одеса, вул. Львівська, 15

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ**

“ЗАГАЛЬНА ТА РІЧКОВА ГІДРАВЛІКА”

Одеса - 2009