

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

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ
ВИКОНАННІ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ
З ДИСЦИПЛІНИ
”РОЗРАХУНКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ”**

Одеса - 2005

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів при виконанні курсового проектування з дисципліни “Розрахунки максимального стоку”.
/ доц. Овчарук В.А. – Одеса, ОДЕКУ, 2005. – 16 с.

Методичні вказівки призначені для студентів IV курсу денної форми навчання за спеціальністю “Гідрологія та гідрохімія”.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета курсового проектування - виробити у студентів практичні навички до самостійної роботи при використанні матеріалів спостережень, їх узагальненні і аналізу. Студенти повинні навчитися самостійно виконувати інженерні розрахунки по визначенню основних характеристик максимального стоку при наявності та відсутності даних спостережень.

Робота над курсовим проектом повинна сприяти поглибленню знань отриманих при вивченні теоретичного матеріалу.

Курсовий проект з розрахунків максимального стоку - це закінчене невелике за обсягом наукове дослідження процесів формування максимального стоку річок с метою отримання можливості розрахунку величин цього стоку виняткової ймовірності перевищення.

В результаті виконання курсового проекту студент повинен:

- **знати** основні методи та підходи до розрахунків характеристик максимального стоку при наявності, недостатності та відсутності вихідної інформації.
- **вміти** виконувати розрахунки характеристик максимального стоку при наявності та недостатності вихідної інформації та обґрунтовувати методику розрахунку при відсутності даних.

Вимоги до оформлення курсового проекту. Приблизний обсяг курсового проекту: розрахунково-пояснювальна частина - 30-40 сторінок, графічна частина – 10-15 рисунків в залежності від теми курсового проекту.

Курсовий проект включає:

- 1.Титульний лист встановленого зразку.
- 2.Зміст з вказівкою сторінок згідно їх нумерації за текстом.
- 3.Передмову з викладенням значення теми, мети курсового проектування, актуальності теми, можливі підходи до вирішення поставленої задачі, обґрунтування прийнятого методу розрахунку.
- 4.Розрахунково-пояснювальну частину, в якій дається коротка фізико-географічна характеристика басейну (географічне положення, рельєф, клімат, ґрунти, рослинність, гідрологічна вивченість регіону, водний режим річок), існуючі методи розрахунку характеристик максимального стоку, обґрунтування прийнятої методики встановлення розрахункових параметрів, перевірочні розрахунки.
- 5.Висновки, де відображені основні положення по кожному із розділів курсового проекту, оцінка результатів розрахунку, їх практична значимість.
- 6.Список використаної літератури, який складається в алфавітному порядку: прізвище, ім'я та по батькові автора, назва

роботи, назва видавництва, рік видання, обсяг роботи. Посилання на літературу в тексті робиться згідно номера за списком.

Курсовий проект слід писати з однієї сторони листа стандартного розміру, відступи: зліва – 2-2.5 см, справа - 1 см, зверху, знизу - 2 см. Всі таблиці повинні мати номери (перша цифра - номер глави, друга - порядковий номер за текстом) та назву.

Наприклад:

Таблиця 1.1 - Список гідрологічних постів на водозборі.

Таблиці розташовуються відповідно їх згадування за текстом. Аналогічно підписують та нумерують графіки (нижче рисунка). В таблицях обов'язково вказуються розмірність величин.

Сторінки тексту нумеруються, включаючи таблиці, графіки (коли вони займають окрему сторінку).

Курсовий проект виконується згідно термінів навчального плану.

Перед початком курсового проектування кожний студент разом з керівником складає календарний план робіт за наступним зразком.

Календарний план роботи над курсовим проектом студента групи _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

Назва курсового проекту	Термін виконання
1. Вибір теми проекту, району досліджень, ознайомлення зі списком рекомендованої літератури.	
2. Збір фондових матеріалів спостережень за характеристикою стоку, яка вивчається.	
3. Вивчення фізико-географічної характеристики району.	
4. Ознайомлення з існуючими методами розрахунку, обґрунтування прийнятого методу розрахунків.	
5. Виконання розрахункової частини курсового проекту.	
6. Узагальнення результатів розрахунку, їх аналіз.	
7. Написання пояснювальної частини проекту.	
8. Здача курсового проекту на перевірку.	
9. Захист курсового проекту	

Керівник проекту: _____

Виконавець: ст. гр. _____

Тема курсового проекту з дисципліни “Розрахунки максимального стоку” – **“Розрахунок характеристик максимального стоку весняного водопілля за формулою операторного виду для басейну р. _____”**.

ЗМІСТ

Вступ

1 Коротка фізико-географічна характеристика

1.1 Географічне положення, рельєф

1.2 Ґрунти та рослинність

1.3 Скорочена кліматична характеристика

1.4 Гідрологічна вивченість та особливості водного режиму річок

1.5 Головні фактори максимального стоку

2 Існуючі методи розрахунку максимальних витрат весняного водопілля

3 Статистична обробка рядів максимальних витрат та шарів стоку

3.1 Розрахунок максимальних витрат води та шарів стоку весняного водопілля заданої ймовірності перевищення

3.2 Оцінка точності вихідних даних по максимальному стоку

3.3 Узагальнення за територією максимальних шарів стоку весняного водопілля

4 Розробка методики розрахунку максимального стоку (за операторною формулою)

4.1 Обґрунтування прийнятої методики розрахунку

4.2 Розрахунок часу руслового добігання

4.3 Визначення характеристик схилового притоку та узагальнення їх за територією

4.4 Розрахунок коефіцієнтів, які враховують трансформацію максимальних витрат води

4.4.1 Трансформаційна функція

4.4.2 Коефіцієнт русло-заплавного регулювання та водообміну

4.4.3 Коефіцієнт, який враховує зниження максимальних витрат озерами та водосховищами

4.5 Перевірочні розрахунки

Висновки

Список літератури

Додаток

ПОЯСНЕННЯ ДО ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ ТА ПІДРОЗДІЛІВ

1 КОРОТКА ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНУ РІЧКИ ...

1.1 Географічне положення, рельєф

Визначають до якого басейну належить річка, де бере початок та куди впадає. Наводяться стислі відомості про географічне положення басейну річки, його розташування відносно басейнів інших річкових систем, гірських хребтів, про площу басейну. Дається загальна характеристика рельєфу басейну та стислий опис основних орографічних елементів, вказується поділ басейну за висотними зонами та середня висота басейну. Далі надається характеристика порід, які складають басейн річки, відомості про наявність карсту, зледеніння, багаторічної мерзлоти та райони їх поширення.

1.2 Ґрунти та рослинність

Наводять характеристику поверхні басейну – опис видів ґрунтів та їх розподіл по басейну, наявність боліт, коефіцієнт заболоченості (%), характеристика рослинності, розподіл лісів по басейну та коефіцієнт лісистості (%).

1.3 Скорочена кліматична характеристика

Наводять загальну характеристику клімату річкового басейну. Для складання кліматичної характеристики використовується середньорічні дані трьох метеостанцій, розташованих в верхній, середній (поблизу центру тяжіння водозбору) та нижній частинах басейну. На підставі даних «Ресурсів поверхневих вод» виконують опис кліматичних умов басейну.

1.4 Гідрологічна вивченість та особливості водного режиму річок

Вказується початок систематичних спостережень за гідрологічним режимом в басейні річки. Зазначається загальна кількість постів, з них кількість постів на головній річці та притоках. На підставі аналізу карти-схеми розміщення мережі пунктів спостережень зазначається

рівномірність розташування постів по басейну. Наводиться розподіл постів за величиною площі водозбору. Дається характеристика програми спостережень на окремих постах. Вказується тривалість спостережень та розподіл постів за тривалістю спостережень.

Особливості водного режиму річки вивчаються по літературних джерелах. Надається загальна характеристика водного режиму та живлення річки за «Ресурсами поверхневих вод». Зазначаються основні фази водного режиму та основні джерела живлення, вказується тип річки за характером водного режиму.

1.5 Головні фактори максимального стоку

Формування максимального стоку відбувається від впливом метеорологічних умов та факторів підстильної поверхні. Для весняного водопілля перші визначають інтенсивність танення та випаровування, в другі - витрати таких вод на інфільтрацію, поверхнєве утримання, а також трансформацію на схилах та в русловій мережі. Розмір паводків у першу чергу залежить від просторово-часових характеристик рідких опадів. На характер максимального стоку також можуть впливати місцеві та антропогенні фактори. Серед цих факторів – водоймища сезонного та багаторічного регулювання (озера, водосховища, ставки), наявність карсту, лісистість та ін.

Зазначається від яких із вищезгаданих факторів залежить максимальний стік р.....

2 ІСНУЮЧІ МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ МАКСИМАЛЬНИХ ВИТРАТ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ

Всі сучасні методи, формули та розрахункові схеми умовно поділяються (за класифікацією проф. Гопченка Є.Д [4]) дві групи: перша – ті з них, які побудовані на схематизації схилового та руслового гідрографів; друга група – це методи, основані на гідромеханічній теорії формування максимального стоку.

Надаються вихідні рівняння та основні формули для обох груп, а також регіональна методика розрахунку максимального стоку весняного водопілля (за даними „Ресурсів поверхневих вод”) для басейну р.....

3 СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА РЯДІВ МАКСИМАЛЬНИХ ВИТРАТ ТА ШАРІВ СТОКУ

Відповідно до рекомендацій СНіП 2.01.14-83, статистичну обробку рядів максимальних витрат та шарів стоку виконують з використанням кривих біноміального та три параметричного гамма-розподілу [9]. Надається короткий опис цих методів та основних математичних рівнянь.

Основні гідрологічні характеристики – середні значення рядів \bar{Q}_m, \bar{Y}_m , коефіцієнти варіації C_v і асиметрії C_s , а також коефіцієнт автокореляції R_1 , розраховують за допомогою методів моментів та найбільшої правдоподібності. Наводиться опис цих методів та аналіз отриманих величин (на яких річках спостерігаються максимальні значення витрат та шарів стоку, на яких – мінімальні; як розподіляються значення коефіцієнтів варіації та асиметрії по досліджуваній території; як співвідносяться між собою величини отримані за методом моментів та найбільшої правдоподібності и т.д.). Результати розрахунку повинні бути зведені у таблиці виду:

Таблиця 3.1 – Статистичні характеристики часових рядів максимальних витрат води весняного водопілля

№ п/п	Річка – пост	\bar{Q}_m м ³ /с	Метод моментів			Метод найбільшої правдоподібності			
			C_v	C_s	(R_1)	λ_2	λ_3	C_v	C_s/C_v

Таблиця 3.2 – Статистичні характеристики часових рядів максимальних шарів стоку весняного водопілля

№ п/п	Річка – пост	\bar{Y}_m , мм	Метод моментів			Метод найбільшої правдоподібності			
			C_v	C_s	(R_1)	λ_2	λ_3	C_v	C_s/C_v

3.1 Розрахунок максимальних витрат води та шарів стоку весняного водопілля заданої ймовірності перевищення

За відомих значень статистичних параметрів $\bar{Q}_m, \bar{Y}_m, C_v, C_s$ визначаються витрати та шари стоку заданої забезпеченості з використанням біноміальної кривої розподілу або три-параметричного гамма-розподілу. Отримані результати надаються в табличному вигляді, в тексті приводиться короткий аналіз цих величин.

Таблиця 3.3 - Розрахунок максимальних витрат весняного водопілля різної забезпеченості ($P = 1, 3, 5, 10 \%$) при $C_s = \dots C_v$

№ п/п	Річка – пост	\bar{Q}_m м ³ /с	C_v	$Q_{1\%}$ м ³ /с	$Q_{3\%}$ м ³ /с	$Q_{5\%}$ м ³ /с	$Q_{10\%}$ м ³ /с

Таблиця 3.4 - Розрахунок максимальних шарів стоку весняного водопілля різної забезпеченості ($P = 1, 3, 5, 10 \%$) при $C_s = \dots C_v$

№ п/п	Річка – пост	\bar{Y}_m мм	C_v	$Y_{1\%}$ мм	$Y_{3\%}$ мм	$Y_{5\%}$ мм	$Y_{10\%}$ мм

3.2 Оцінка точності вихідних даних по максимальному стоку

Для об'єктивної оцінки точності обчислення максимальних витрат різної ймовірності перевищення ($Q_{1\%}$) необхідно визначити їх середню квадратичну похибку. Середня квадратична похибка квантилів, визначених за допомогою кривої Пірсона III типу, виходячи із двох перших вибірових статистичних моментів та заданого співвідношення між коефіцієнтами варіації і асиметрії, розраховується за методикою Г.А.Алексєєва[9], або у разі використання три-параметричного гамма-розподілу по номограмах, які розробили С.Н.Крицький та М.Ф.Менкель [7] для визначення відносної стандартної похибки квантилів. Результати наводяться у таблиці виду:

Таблиця 3.5 - Розрахунок середньоквадратичної похибки витрат води 1 % ймовірності перевищення

№ п/п	Річка – пост	$Q_{1\%}$ м ³ /с	п, років	$\Phi_{1\%}$	$\frac{d\Phi}{dCs}$	$\sigma Q_{1\%}$

3.3 Узагальнення за територією максимальних шарів стоку весняного водопілля

Оскільки розподіл тепла та вологи в умовах рівнини визначаються широтним положенням об'єктів, спочатку досліджується залежність $Y_{1\%}$ від широти геометричних центрів тяжіння водозборів φ_0 . Якщо розглядаються гірські річки, то досліджується залежність $Y_{1\%}$ від середньої висоти водозборів. Далі оцінюється можливий вплив місцевих факторів таких, як: залісеність, заболоченість або закарстованість водозборів на розподіл шарів стоку за територією.

В результаті, будується карта шару стоку весняної повені, або регіональні залежності виду $Y_{1\%} = f(H_{cp})$, оцінюється точність розрахунку по них. В тексті надається опис карти – вказується діапазон змін шарів стоку за територією, напрямок у якому спостерігається зменшення (або збільшення) цих величин, аналізуються причини та фактори, які впливають на цю характеристику максимального стоку.

4 РОЗРОБКА МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ (ЗА ОПЕРАТОРНОЮ ФОРМУЛОЮ)

4.1 Обґрунтування прийнятої методики розрахунку

Надаються теоретичні основи методики розрахунку максимального стоку за формулою операторного виду. Треба звернути увагу на те, що теоретичною основою цього методу є описання процесів формування стоку за допомогою руслових ізохрон.

4.2 Розрахунок часу руслового добігання

Надається короткий опис існуючих методів розрахунку часу руслового добігання. Далі, використовуючи вихідні дані ($L(\text{км}), I(\text{‰}), F(\text{км}^2)$), за регіональною формулою розраховується час руслового добігання [5].

4.3 Визначення характеристик схилового притоку та узагальнення їх за територію

Для визначення показника степені в рівнянні кривої припливу можна використовувати два методи: 1) аналітичний; 2) графічний. Надається короткий опис цих методів. Унаслідок рідкої мережі воднобалансових станцій в організаційній структурі гідрометеорологічних спостережень, методичні підходи щодо обґрунтування $\frac{n+1}{n}$ вкрай обмежені. От чому можна застосовувати метод визначення n через елементи руслового гідрографу, зокрема, через коефіцієнт нерівномірності руслового стоку $(m_1 + 1)/m_1$. Обчислені коефіцієнти $(m_1 + 1)/m_1$ узагальнюються у вигляді залежності $(m_1 + 1)/m_1 = f(F)$. Отримана залежність дозволяє досить просто екстраполювати її на вісь ординат з метою встановлення $(n + 1)/n$, як значення $\left(\frac{m_1 + 1}{m_1}\right)_{F \rightarrow 0} = \frac{n + 1}{n}$. Результати розрахунків цього параметру наводяться у таблиці виду:

Таблиця 4.1 - Визначення коефіцієнтів нерівномірності руслового притоку

№ п/п	Річка – пост	\bar{Q} м ³ /с	\bar{Y} мм	$\bar{T}_п$ діб.	$F, \text{км}^2$	$Lg(F+1)$	$\frac{m_1+1}{m_1}$

Тривалість припливу води зі схилів до руслової мережі є однією з основних характеристик паводків і повеней. Для розрахунку T_0 чисельним

методом, на кафедрі гідрології суші ОДЕКУ розроблена програма, опис якої наводиться в [5]. Результати розрахунку зводяться у таблицю:

Таблиця 4.2 - Розрахунок тривалості припливу води зі схилів до руслової мережі

№ п/п	Річка – пост	\bar{Y} , мм	\bar{Q} , м ³ /скм ²	t_p , год.	T_0 , Год.	$V_{д}$, км/ГОД

Наступною задачею є просторовий аналіз і узагальнення розрахункової тривалості припливу по території. На рівнинних територіях характеристики весняної повені багато в чому пов'язані з географічним положенням об'єктів. Тому, щоб вивчити питання впливу на тривалість припливу T_0 комплексу місцевих чинників (залісеності, заболоченості, закарстованості), необхідно спочатку дослідити закономірності, пов'язані з внеском географічної складової. Для цього достатньо побудувати графік зв'язку $T_0 = f(\varphi^0)$, де φ^0 - широта геометричних центрів ваги водозборів. Потім приведені до однієї широти значення T_0 досліджуються на факторну обумовленість.

Дуже поширеним прийомом узагальнення даних про тривалість припливу паводкових вод зі схилів до руслової мережі є районування цієї величин, також можливо її картування.

Для врахування впливу місцевих чинників на тривалість припливу також можна запропоновані поправочні коефіцієнти. Вплив лісу на тривалість припливу має два аспекти. По-перше, у зв'язку з більш низькою інтенсивністю сніготанення в лісі спостерігається й більш пізній схід сніжного покриву, у порівнянні з польовими ділянками. По-друге, наявність на водозборі лісів є причиною асинхронності процесів сніготанення в полі й у лісі, що також спричиняє подовження тривалості припливу зі схилів до руслової мережі. Крім заболоченості і залісеності на розмір T_0 також може впливати наявність карста на водозборі.

4.4 Розрахунок коефіцієнтів, які враховують трансформацію максимальних витрат води

4.4.1 Трансформаційна функція

Одним з видів трансформації є розпластування хвилі під впливом часу руслового добігання t_p . Кількісно міра трансформації максимальних

модулів під впливом часу руслового добігання визначається за допомогою функції $\psi(t_p / T_0)$, яка визначається в залежності від співвідношення t_p і T_0 при відомих значеннях n по рівняннях, які наведені в [5].

4.4.2 Коефіцієнт русло-заплавного регулювання та водообміну

Вплив русло-заплавного регулювання на максимальний стік визначається за допомогою коефіцієнта k_F , що являє собою функцію убуючого вигляду (з верхнім граничним значенням $k_F = 1.0$, при $F \rightarrow 0$) із зростанням водозбірної площі. Розрахувати її можна зворотним шляхом з вихідної формули, як $k_F = \frac{q_m / q'_m}{\psi(t_p / T_0)}$. Редукція максимального модуля

q_m / q'_m може бути описана рівнянням $q_m / q'_m = \frac{1}{(F + 1)^{n_1}}$.

Для визначення цього коефіцієнту вихідними даними є величини модуля схилового припливу q'_m . Отримані для всіх постів значення $\frac{q_{1\%}}{q'_m}$ в

логарифмічних координатах наносяться на графік $\left(\frac{q_{1\%}}{q'_m} \right) = f(F)$. Ця

залежність зазвичай добре виражена, а проведення лінії зв'язку спрощується тим, що залежність повинна виходити із

$\lg \left(\frac{q_{1\%}}{q'_m} \right) = 0$ при $\lg(F + 1) = 0$.

Далі з урахуванням отриманого рівняння загальної редукції та значень трансформційної функції $\psi(t_p / T_0)$ обчислюються значення k_F . Узагальнення параметра k_F по території виконується в залежності від площі водозбору. Залежність $k_F = f(F)$ виражена добре, виходе вона з 0 при $\lg(F) \rightarrow 0$ і має в області малих площ (до 100 км²) убуючий характер, який надалі змінюється більш пологим спадом кривої редукції.

Для невивчених річок території, що розглядається, для визначення коефіцієнта K_F рекомендується користуватися як залежністю $k_F = f(F)$ так і таблицею.

Таблиці необхідні в цьому розділі мають наступний вигляд:

Таблиця 4.3 - Вихідні дані для розрахунку коефіцієнту загальної редуції максимального стоку весняного водопілля в басейні р.....

№ п/п	Річка – пост	T_0 , год	$Y_{1\%}$, мм	q'_m , м ³ /скм ²	$q_{1\%}$, м ³ /скм ²	$q_{1\%}/q'_m$	$\lg(F + 1)$	$Lg(q_{1\%}/q'_m)$

Таблиця 4.4- Розрахунок коефіцієнта русло-заплавного водообміну та регулювання k_F

№ п/п	Річка – пост	$1/(F)^{n_1}$	$\Psi(t_p / T_0)$	k_F

Таблиця 4.5– Коефіцієнти русла-заплавного регулювання максимального модуля стоку весняної повені в басейні річки

$F, \text{км}^2$	0	100	500	1000	2000	5000	10000	≥ 10000
k_F								

4.4.3 Коефіцієнт, який враховує зниження максимальних витрат озерами та водосховищами

Коефіцієнт регулювання максимального стоку озерами, водосховищами та ставками γ визначається згідно формули СНіП 2.01.14-83 [9].

4.5 Перевірочні розрахунки.

Надаються результати розрахунку модулів максимального стоку за прийнятою методикою та оцінюється їх точність.

Точність розрахунків може бути визначена за виразом як:

$$\Delta = \frac{|q_{1\%p} - q_{1\%ф}|}{q_{1\%ф}} \cdot 100\%,$$

де $q_{1\%ф}$ – фактичні значення $q_{1\%}$, а $q_{1\%p}$ – розрахункові за методикою.

Результати перевірних розрахунків надаються у табличному виді:

Таблиця 4.6 - Перевірочні розрахунки

№ п/п	Річка – пост	$q_{1\%}$, роз. $\text{м}^3/\text{скм}^2$	$q_{1\%ф}$ $\text{м}^3/\text{скм}^2$	$ \Delta $, %

Обов'язкові графічні та табличні матеріали, які мають бути наданими у курсовому проекті:

Розділ перший - карта-схема географічного положення регіону, на яку нанесені головні елементи орографії, географічні назви; карта-схема ґрунтів за їх механічним складом, карта-схема рослинності; список гідрологічних станцій і постів, у якому наведені відомості про висоту та площу водозборів, часові інтервали спостережень за стоком, частки площі водозбору, зайняті лісом та болотами (у відсотках), географічна широта та довгота центру ваги водозборів; (використовуються матеріали “Ресурсів поверхневих вод”).

Розділ другий: таблиці та графічні матеріали необов'язкові.

Розділ третій – залежність шарів максимального стоку весняного водопілля від широти центрів тяжіння водозборів - для рівнинних річок, або від середньої висоти водозборів – для гірських річок. Також наводяться залежності шарів стоку від місцевих факторів (залісеність, заболоченість або озерність водозборів). Обов'язково, наприкінці розділу, надається карта-схема розподілу за досліджуваною територією шарів стоку весняного водопілля 1%-ної ймовірності перевищення; якщо досліджується гірська річка – можливо надання регіональних розрахункових залежностей шару стоку від середньої висоти місцевості.

Розділ четвертий – залежність коефіцієнту нерівномірності руслового притоку від площі водозборів (басейн р.....); карта-схема розподілу тривалості припливу води зі схилів до руслової мережі (басейн р.....); залежність співвідношення q_m / q'_m від площі водозборів(басейн р.....); залежність коефіцієнту русло-заплавного регулювання та водообміну від площі водозборів в басейні р.....

Перелік літератури

1. Атлас природних условий и естественных водных ресурсов Украинской ССР. М., Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1978.
2. Бефани А.Н. Теория формирования паводков и методы их расчета. Л.: Гидрометеиздат, 1969.- т.1.
3. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л., Гидрометеиздат, 1990.
4. Гопченко Е.Д., Гушля А.В. Гидрология с основами мелиорации. Л., Гидрометеиздат, 1989.
5. Збірник методичних вказівок до практичних занять з дисципліни „Гідрологічні розрахунки”.(Складено Гопченко Є.Д., Нагаєвою С.П., Овчарук В.А.) – Одеса, ОГМІ,2001р. – с.57
6. Клибашев К.П., Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. Л., Гидрометеиздат, 1970.
7. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком.- М.: Наука, 1981. – 285 с.
8. Кузин П.С., Вабкий И.П. Гидрографические закономерности гидрологического режима рек. Л., Гидрометеиздат, 1979.
9. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. –Л.: Гидрометеиздат, 1984.
10. Ресурсы поверхностных вод СССР.
11. Справочник по климату СССР. Л., Гидрометеиздат.

***МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
ПРИ ВИКОНАННІ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ
“РОЗРАХУНКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ”***

Укладач: доц.Овчарук В.А.

Підп. до друку
Умовн. друк. арк.

Формат
Тираж

Папір
Зам. №

Надруковано з готового оригінал-макета

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