

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

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ»
для студентів IV курсу гідрологічного факультету
Напрямок підготовки – гідрометеорологія
Спеціальність – “Гідрологія та гідрохімія”**

**Затверджено
методичною радою університету
Протокол № _____ від _____ 2004**

Одеса-2004

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни “Гідрологічні розрахунки”. /Овчарук В.А.– Одеса, ОДЕКУ, 2004. – 24 с.

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

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Загальна частина.....	5
1.1 Мета та задачі дисципліни.....	5
1.2 Перелік тем занять.....	6
1.3 Перелік практичних завдань.....	8
1.4 Перелік навчальної літератури.....	9
1.5 Перелік базових знань та вмінь з гідророзрахунків (7 семестр).....	10
1.6 Контролюючі заходи з дисципліни „Гідрологічні розрахунки” (7 семестр).....	10
2 Організація самостійної роботи студентів.....	12
2.1 Перелік тем на самостійну роботу.....	12
2.2 Поради щодо послідовного вивчення теоретичного матеріалу.....	19
2.3 Курсовий проект з дисципліни ”Гідрологічні розрахунки”.....	21
Перелік літератури.....	24

ВСТУП

Мета методичних вказівок – допомогти студентам денної форми навчання в самостійній роботі при вивченні дисципліни “Гідрологічні розрахунки”.

Самостійна робота студентів з дисципліни “Гідрологічні розрахунки” складається з:

- підготовки до лекційних та практичних занять;
- підготовки до написання контрольних робіт;
- написання курсових робіт;
- підготовки до модульного контролю знань;
- виступів на студентській науковій конференції.

В загальній частині методичних вказівок наведені мета і задачі дисципліни; місце дисципліни “Гідрологічні розрахунки” серед інших дисциплін навчального плану підготовки; програма дисципліни і перелік основної та додаткової навчальної літератури та перелік знань і вмінь, якими повинен володіти студент після засвоєння даної дисципліни. Приводиться перелік і графік контролюючих заходів поточного контролю.

В розділі “Організація самостійної роботи по виконанню завдань на СРС” міститься:

- перелік завдань на самостійну роботу, які передбачені навчальним планом і програмою дисципліни;
- повчання щодо послідовного вивчення теоретичного матеріалу даної дисципліни.

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Мета та задачі дисципліни

Дисципліна “Гідрологічні розрахунки” належить до природничо-наукового циклу підготовки.

Головна задача “Гідрологічних розрахунків” – виявити кількісні стокові характеристики, які б описували гідрологічні явища та процеси на майбутнє на підставі аналізу минулого та теперішнього стану водних об’єктів. Це головний розділ інженерної гідрології, який поєднує теоретичні та експериментальні дослідження в галузі гідрології з інженерно-будівельною та водогосподарською практикою.

Мета дисципліни – вивчення процесів та закономірностей формування річкового стоку, принципів та методів визначення кількісних характеристик стоку у різних водогосподарських та гідрометеорологічних умовах, його формування для забезпечення ефективної діяльності споживачів водних ресурсів.

Задачі вивчення дисципліни – вироблення у студентів розуміння суті основних методів гідрологічних розрахунків стоку та одержання студентами навичок до розрахунків характеристик стоку у різні фази його формування при наявності, відсутності та недостатності вихідної інформації.

Після вивчення дисципліни студенти повинні:

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

Для успішного засвоєння дисципліни необхідні знання та вміння з таких дисциплін як “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Методи аналізу та обробки гідрометеорологічної інформації”.

Знання, добути при вивченні дисципліни, можуть бути використані під час засвоєння дисциплін “Гідрологічні прогнози”, “Водне господарство України”, “Меліоративна гідрологія”, “Антропогенні впливи на гідрометеорологічні процеси”, “Водогосподарські розрахунки”, “Регіональні методи в гідрології”.

Отримані студентами знання та вміння використовуються при курсовому та дипломному проектуванні, магістерських роботах.

Структурні блоки програми дисципліни:

1. Вступ. Поняття про норму річного стоку.
2. Розрахунки річного стоку при недостатності даних спостережень.
3. Фактори формування річного стоку.

4. Принципи узагальнення інформації по річному стоку.
5. Розрахунки мінімального стоку.
6. Розрахунки внутрірічного розподілу стоку.

1.2 Перелік тем занять

№ п/п	Найменування теми, її зміст	Лекції години	Практ. години	СРС години
1	<p>Вступ. Поняття про норму річного стоку. Циклічність та її вплив на точність розрахунків середньої багаторічної величини стоку [1,2].</p> <p>Вияв циклів у хронологічних рядах річного стоку. Метод лінійного фільтра, біноміального фільтра [1,4]</p> <p>Внутрірядні зв'язки у рядах річного стоку. Автокореляційна функція річного стоку. Врахування зв'язку між стоком суміжних років у розрахунках статистичних параметрів стоку та при оцінках однородності рядів стоку [1,2,3,4].</p>	6	8	12
2	<p>Розрахунки річного стоку при недостатності даних спостережень. Метод аналогії. Методи приведення статистичних параметрів до рядів тривалого періоду: графічний, графоаналітичний.</p> <p>Розрахунки статистичних параметрів лінійного рівняння для двох змінних за методом найменших квадратів.</p> <p>Приведення статистичних параметрів стоку до тривалого періоду за рівнянням лінійної регресії для двох змінних [1,3,4].</p>	4	12	14
3	<p>Фактори формування річного стоку. Загальне уявлення про фактори формування стоку (зональні, азональні, інтразональні).</p> <p>Генетичний підхід до розгляду норми річного стоку за теорією А.М.Бефані: розклад норми стоку на поверхневу та</p>	12	-	12

	підземну складові. Роль кліматичних факторів у формуванні річного стоку. Поняття про зональний та місцевий стік річок. Вплив площі водозбору на норму річного стоку. Вплив рельєфу місцевості, боліт, карсту та озер на норму річного стоку. Роль лісу у формуванні стоку річок. Вплив лісу на складові водного балансу водозбору (опад, випаровування, підземний стік, поверхневий стік, інфільтрацію) [1,2,3,4].			
4	Принципи узагальнення інформації по річному стоку. Побудова карт ізоліній. Використання карт ізоліній для визначення норми річного стоку невивчених у гідрологічному плані річок. Принципи побудови методики розрахунків норми річного стоку у гірських районах. Принципи побудови методики розрахунку коефіцієнтів варіації річного стоку [1,4,5]	6	10	8
5	Розрахунки мінімального стоку. Характеристики мінімального стоку. Фактори формування мінімального стоку. Розрахунки характеристик мінімального стоку при наявності, недостатності та відсутності матеріалів спостережень за стоком [1,2,4].	6	-	10
6	Розрахунки внутрірічного розподілу стоку. Фактори внутрірічного розподілу стоку. Типові схеми розрахунків внутрірічного розподілу стоку. Розрахунки внутрірічного розподілу стоку за методом компоновки. Розрахунки кривих тривалості добових витрат води [2,5,3].	8	12	12
7	Курсовий проект з гідророзрахунків			30
Загальна кількість годин		42	42	98

1.3 Перелік практичних завдань

№ п/п	Найменування теми, її зміст	Кількість годин	СРС
1	Розрахунок статистичних параметрів річного стоку при наявності тривалих рядів спостережень 1.1. Згладжування рядів річного стоку. Вияв циклів у коливаннях стоку [1,7,10].	4	2
	1.2 Метод різницевих інтегральних кривих [1,7]	4	2
2	Розрахунок статистичних параметрів річного стоку при коротких рядах спостережень 2.1.Графічний метод приведення статистичних параметрів річного стоку до багаторічного періоду [1,7]	3	1
	2.2. Графо-аналітичний метод приведення статистичних параметрів річного стоку до багаторічного періоду [1,7]	3	1
	2.3 Аналітичний спосіб приведення статистичних параметрів річного стоку [1,7]	6	3
3	Визначення статистичних параметрів річного стоку за відсутності гідрометеорологічних вимірювань [1,7].	10	5
4	Розрахунки внутрірічного розподілу стоку за методом компоновки [8,3].	12	6
Загальна кількість годин		42	20

Вибір практичних робіт з даного переліку і їх кількість визначається викладачем згідно з навчальним планом, затверджується на засіданні кафедри і повідомляється студентам на початку семестру.

1.4 Перелік навчальної літератури

Основна

1. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л., Гидрометеиздат.- 1990.-365с.
2. Гопченко Є.Д., Гушля А.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій. – Київ. – ІСДО.- 1994. – 296 с.
3. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеиздат. – 1974. – 425с.

Додаткова

4. Клибышев К.П., Горошков М.Ф. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 459с.
5. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком. М.:Наука, 1981.
6. Шелутко В.А. Численные методы в гидрологии. Л.: Гидрометеиздат, 1991.

Перелік методичних вказівок до практичних завдань

7. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Гідрологічні розрахунки» – «Норма річного стоку» для студентів-гідрологів 4 курсу. (Укладачі: Нагаєва С.П., Овчарук В.А., Одеса, ОГМІ, 2000р.)
8. Збірник методичних вказівок з дисципліни «Гідрологічні розрахунки» для студентів-гідрологів 4 та 5 курсу (Укладачі: Гопченко Є.Д., Нагаєва С.П., Овчарук В.А., Одеса, ОГМІ, 2001р.)
9. Збірник методичних вказівок “Мінімальний стік” (Укладач: Овчарук В.А., Одеса, ОДЕКУ, 2002р)
10. Розрахунки статистичних параметрів гідрологічних рядів. (Укладач: Лобода Н.С.. Одеса. – ОГМІ, 1997).
11. Учет внутрирядных связей при расчетах статистических параметров годового стока. (Сост: Лобода Н.С., Одесса, ОГМИ, 1991).
12. Дослідження статистичної однорідності рядів стоку. (Укладач: Лобода Н.С., Одеса. – ОГМІ, 1996).

1.5 Перелік базових знань та вмінь з гідророзрахунків (7 семестр)

Базові знання	Вміння
Основні фактори формування річного стоку річок	Оцінювати вплив різних факторів на річний стік
Методи розрахунку характеристик мінімального стоку річок	Виконувати розрахунки мінімального стоку річок
Основні методи та підходи до розрахунків характеристик річного стоку при наявності, недостатності та відсутності вихідної інформації	Виконувати розрахунки характеристик річного стоку при наявності, недостатності та відсутності вихідної інформації
Методи розрахунку внутрірічного розподілу стоку	Виконувати розрахунки внутрірічного розподілу стоку

1.6 Контролюючі заходи з дисципліни “Гідрологічні розрахунки” (7 семестр)

1	Захист практичних завдань	Години	За розкладом практичних занять
2	Контрольна робота № 1	3	6 тиждень
3	Контрольна робота №2	3	12 тиждень
4	Контрольна робота №3	3	14 тиждень

Для захисту практичних робіт студентам потрібно:

1. На практичні заняття принести папку для паперів (у вигляді швидкошшивача), стандартний папір, лінійку, мікрокалькулятор.
2. Отримати на практичних заняттях від викладача вихідні дані та методичні вказівки, ознайомитися зі змістом методичних вказівок та порадами викладача.
3. Отримавши дозвіл викладача на виконання завдання, студент обробляє вихідні дані, виконує необхідні розрахунки, будує необхідні графіки і таблиці, оформлює пояснювальну записку, письмово відповідає на контрольні запитання, які надаються в методичних вказівках.
4. Після закінчення роботи над завданням студент повинен представити пояснювальну записку, оформлені згідно ДОСТу графічні і розрахункові матеріали, відповіді на запитання викладача.

5. При відповіді на запитання студенту потрібно довести викладачу, що він знає і розуміє мету і задачу практичної роботи, знає фізичні і теоретичні основи методу розрахунку, який розглядався в даній роботі. Відповіді на запитання оцінюються певною кількістю балів.

Для підготовки до контрольної роботи студент повинен виконати завдання за темою контролюючого заходу. Завдання складається з запитань, за якими формуються варіанти контрольної роботи. Метою контрольної роботи є остаточна перевірка засвоєння студентами основних розділів курсу.

На протязі кожного навчального семестру проводяться контрольні роботи згідно графіку заходів поточного контролю.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ГІДРОРОЗРАХУНКІВ

2.1 Перелік тем на самостійну роботу

№ п/п	Тема	Завдання	Кількість годин	Контрольні заходи	Терміни виконання	
					Сем.	Тижд.
1	2	3	4	5	6	7
1	Визначення однорідності рядів стоку	1. Конспект лекцій. 2. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л., Гидрометеиздат.-1990.-365с. стр - 90-95 3. Методичні вказівки. Дослідження статистичної однорідності рядів стоку. (Укладач: Лобода Н.С., Одеса. – ОГМІ, 1996).	1.5		7	2
2	Урахування внутриврядних зв'язків при розрахунках статистичних параметрів річного стоку	1. Конспект лекцій. 2. Методичні вказівки. Учет внутриврядных связей при расчетах статистических параметров годового стока. (Сост.: Лобода Н.С., Одесса, ОГМИ, 1991).	1.5		7	4
	Модульний контроль №1		3	КР	7	6

3	Розрахунок значень річного стоку різної забезпеченості.		1	УО	7	7
	3.1.Визначення коефіцієнтів варіації та асиметрії при наявності даних спостережень	1.Конспект лекцій. 2. Клибышев К.П., Горошков М.Ф. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 459 с.- стор. 173-185				
	3.2.Визначення коефіцієнтів варіації та асиметрії при недостатності даних спостережень.	1.Конспект лекцій 2. Клибышев К.П., Горошков М.Ф. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 459с. - стор. 185-187	1	УО	7	7
	3.3.Визначення коефіцієнтів варіації та асиметрії при відсутності даних спостережень	1.Конспект лекцій 2.Клибышев К.П., Горошков М.Ф. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 459с. - стор. 187-189.	1	УО	7	8
3.4. Побудова кривих забезпеченості та визначення параметрів річного стоку різної забезпеченості	1.Конспект лекцій 2.Клибышев К.П., Горошков М.Ф. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 459с. стр. 187-205	1	УО	7	9	
4	Розрахунки статистичних параметрів мінімального стоку	1. Конспект лекцій 2. Голченко Є.Д., Гушля О.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій. – Київ. –				

	4.1.Методи розрахунку меженного стоку при наявності гідрологічних даних.	ІСДО.- 1994. – 296 с. -стор.161-163 3. Збірник методичних вказівок “Мінімальний стік” (Укладач. Овчарук В.А., Одеса, ОДЕКУ, 2002р) - стор. 4-12	1		7	10
	4.2.Методи розрахунку меженного стоку при коротких рядах спостережень	1. Конспект лекцій. 2. Гопченко Є.Д., Гушля О.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій. – Київ. – ІСДО.- 1994. – 296 с. - стор.161-163 3. Збірник методичних вказівок “Мінімальний стік” (Укладач. Овчарук В.А., Одеса, ОДЕКУ, 2002р) - стор. 13-25	1		7	11
	4.3. Методи розрахунку меженного стоку при відсутності гідрологічних даних.	1. Конспект лекцій. 2.Гопченко Є.Д., Гушля О.В. Гідрологія суші з основами водних меліорацій. – Київ. – ІСДО 3. Збірник методичних вказівок “Мінімальний стік” (Укладач: Овчарук В.А., Одеса, ОДЕКУ, 2002р), стор. 26-33	1		7	12
	Модульний контроль № 2		3	КР	7	12
5	Розрахунки внутрірічного стоку при недостатності та відсутності даних спостережень	1.Конспект лекцій 2. Клибышев К.П., Горошков М.Ф. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 459с. стр. 215-228	3		7	12
	Модульний контроль № 3		3	КР	7	14

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Модульний контроль № 1 за темою „Поняття про норму річного стоку”

1. Дайте визначення понять випадкова функція та випадковий процес.
2. Назвіть основні статистичні характеристики випадкового процесу.
3. Дайте визначення понять стаціонарний і ергодичний процес.
4. Що таке норма стоку?
5. Дайте визначення поняття циклічність.
6. Назвіть основні причини внутривісної зв'язності річного стоку.
7. Чим обумовлені внутривікові коливання клімату?
8. Що таке кореляція, кореляційний аналіз?
9. Що таке статистична однорідність, критерії однорідності?
10. Дайте визначення кореляційної функції.
11. Що таке коефіцієнт кореляції, автокореляції?
12. Як враховується автокореляція при розрахунку статистичних параметрів?
13. Назвіть основні етапи розрахунку характеристик річного стоку при наявності тривалих рядів спостережень.
14. Як може бути виражена норма стоку?
15. В чому полягає метод лінійного фільтра?
16. В чому полягає метод біноміального фільтру?
17. Назвіть основні властивості різницевої інтегральної кривої.
18. В чому метод різницевої інтегральної кривої?
19. Яка припустима помилка розрахунку статистичних параметрів річного стоку?

Перелік запитань до усного опитування з самостійної роботи за темою ”Розрахунок значень річного стоку різної забезпеченості”

1. Які найбільш поширені криві забезпеченості в гідрологічних розрахунках?
2. Основні параметри кривих забезпеченості.
3. Які методи застосовуються для визначення коефіцієнтів варіації та асиметрії при наявності даних спостережень?
4. Як можна привести до тривалого періоду значення коефіцієнтів асиметрії та варіації?
5. Як визначити коефіцієнти варіації та асиметрії при відсутності гідрометеорологічних спостережень?

Модульний контроль № 2 за темами “Розрахунки річного стоку”, “Фактори формування річного стоку”

1. У чому полягає метод аналогії?
2. Що таке річка-аналог?
3. Назвіть основні вимоги до річки-аналога.
4. Графічний метод приведення коротких рядів стоку до тривалого періоду спостережень.
5. Графоаналітичний метод приведення рядів стоку до тривалого періоду спостережень.
6. Метод найменших квадратів, його використання для приведення коротких рядів до тривалого періоду спостережень.
7. Аналітичний метод приведення коротких рядів до тривалого періоду спостережень.
8. Метод коефіцієнтів.
9. Суть генетичного методу визначення норми річного стоку.
10. Генетичний метод визначення поверхневого стоку.
11. Генетичний метод визначення підземного стоку.
12. Що таке зональні фактори формування стоку?
13. Дайте визначення поняття ”інтразональні” фактори стоку.
14. Азональні фактори стоку.
15. Вплив площі водозбору на річний стік річок.
16. Що таке область “від’ємних” поправок?
17. Де знаходиться область “позитивних” поправок до норми річного стоку малих річок?
18. Що таке область “нульових” поправок?
19. Вплив карсту на річний стік річок.
20. Як висота водозбору впливає на річний стік річок?
21. Вплив озер та водосховищ на річний стік річок.
22. Як болота впливають на річний стік річок?
23. Урахування впливу лісу на річний стік.
24. Основні критерії побудування карти норми річного стоку.
25. Визначення норми річного стоку при відсутності даних спостережень для гірських річок.
26. Розрахунок норми річного стоку за кліматичними даними.
27. Визначення коефіцієнтів варіації при відсутності даних спостережень.
28. Визначення мінливості річного стоку невивчених річок за регіональними залежностями.

Модульний контроль № 3 за темами “Розрахунки мінімального стоку”, “Розрахунки внутрірічного розподілу стоку”

1. Назвіть основні фактори формування мінімального стоку річок.
2. Основні розрахункові характеристики мінімального стоку.
3. Визначення мінімального стоку річок при недостатності даних спостережень.
4. Як визначається мінімальний стік річок при відсутності спостережень за стоком річок?
5. Визначення мінімального стоку малих річок.
6. Основні фактори формування внутрірічного розподілу стоку.
7. Типовий внутрірічний розподіл стоку.
8. Розрахунковий внутрірічний розподіл стоку.
9. У чому полягає метод компоновки?
10. Внутрисезонний розподіл стоку.
11. Криві тривалості добових витрат.
12. Визначення внутрірічного розподілу стоку при недостатній тривалості спостережень.
13. Визначення внутрірічного розподілу стоку при відсутності даних спостережень.

ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

Контрольні запитання до практичного завдання “Розрахунок статистичних параметрів річного стоку при наявності тривалих спостережень”

1. Що таке норма річного стоку?
2. Яка припустима похибка розрахунку норми річного стоку?
3. Для чого використовуються методи згладжування або фільтрації рядів річного стоку?
4. Дайте визначення поняття “цикл водності”.
5. Основні властивості різницевої інтегральної кривої.
6. Що таке розрахунковий період?
7. Як визначаються коефіцієнти варіації та асиметрії річного стоку при наявності тривалих спостережень?

Контрольні запитання до практичного завдання “Розрахунок статистичних параметрів річного стоку при коротких рядах спостережень”

1. Коли статистичний ряд стоку вважається коротким?
2. Як підібрати річку-аналог до короткого ряду?
3. Як розрахувати основні параметри річного стоку за графічним методом?
4. Які вимоги пред’являються до коефіцієнта кореляції між короткими та тривалими рядами?
5. Скільки років повинен бути період сумісних спостережень?
6. У чому полягає графоаналітичний метод Г.О.Алексєєва?
7. Як застосовується рівняння лінійної регресії для подовження гідрологічних рядів?
8. Як розраховуються похибки розрахунку норми стоку подовжених рядів?

Контрольні запитання до практичного завдання “Розрахунок статистичних параметрів річного стоку за відсутності гідрометеорологічних вимірювань”

1. За яким принципом на карту наносяться дані спостережень для побудови карти ізолій норми річного стоку?
2. Для побудування карти норми стоку використовуються дані річок усіх розмірів, чи є якісь обмеження?
3. З якою точністю можна розрахувати норму річного стоку за картами СНіП 2.01.14-83?
4. Як визначається норма стоку малих річок за відсутності даних спостережень?
5. Як визначається коефіцієнт варіації та асиметрії за відсутністю даних спостережень?

Контрольні запитання до практичного завдання “Розрахунок внутрірічного розподілу стоку за методом компоновки”

1. Як розраховується типовий внутрірічний розподіл стоку?
2. Як розраховується внутрірічний розподіл стоку за методом компоновки?
3. Що таке лімітуючий сезон та лімітуючий період?
4. Коли на річках спостерігається нелімітуючий сезон та нелімітуючий період?

5. Запішіть рівняння розрахункової моделі внутрірічного розподілу стоку за методом компоновки.

2.2 Поради щодо послідовного вивчення теоретичного матеріалу

При вивченні *першого розділу* студенти повинні чітко вивчити та засвоїти поняття “норма річного стоку”. Особливу увагу слід приділяти одиницям вимірювання норми стоку. Також необхідно знати точність розрахунку середньої багаторічної величини стоку у зонах надмірного, достатнього і недостатнього зволоження. Певну увагу треба приділяти наявності циклів у рядах річного стоку та методам їх визначення. Необхідно знати та вміти застосовувати у розрахунках методи біноміального та лінійного фільтрів. Слід уважно розглянути метод різницевого інтегрального кривих, чітко знати властивості кривих. Необхідно знати, як враховуються внутрірядні зв'язки у рядах річного стоку при розрахунках статистичних параметрів. Також слід приділити певну увагу оцінці однорідності рядів стоку, вміти оцінити її за допомогою параметричних та не параметричних критеріїв.

У *другому розділі* “Розрахунки річного стоку при недостатності даних спостережень” треба засвоїти методи приведення коротких рядів до тривалого періоду спостережень. Для розуміння та успішного засвоєння цього розділу необхідно приділити увагу методу аналогії та вимогам, які пред'являються до річки-аналога, які з них можна використовувати для гірських річок, а які для рівнинних. При вивченні графічного методу слід приділити увагу оцінці отриманих графічних залежностей, тобто коефіцієнту кореляції між даними річки-аналога та короткого ряду, який повинен бути менше або рівний 0.7 ($r \leq 0.7$).

Особливістю графо-аналітичного методу є побудування емпіричної кривої забезпеченості для *річки-аналога*, це треба чітко запам'ятати. Аналітичний метод приведення коротких рядів до багаторічного періоду спостережень спирається на рівняння лінійної регресії та метод найменших квадратів, тому необхідно знати суть цього методу та вміти записати рівняння лінійної регресії для двох змінних.

Третій розділ програми “Фактори формування річного стоку” присвячений вивченню основних чинників стоку – зональних, інтразональних та азонанальних. При вивченні цього розділу необхідно звернути увагу на роль кліматичних факторів, які є основними при формуванні стоку річок; необхідно чітко зрозуміти поняття зональний та місцевий стік річок. Потрібно знати та вміти урахувувати вплив на норму річного стоку річок таких факторів, як площа водозбору, рельєф місцевості, болота, карст та озера. Особливе місце серед місцевих факторів займає ліс; потрібно уважно розглянути, як ліс впливає на різні складові

водного балансу – опади, випаровування, підземний стік, поверхневий стік, інфільтрацію.

Окремий підрозділ цього розділу програми – генетичний метод А.М.Бефані для розрахунку норми річного стоку. Суть методу полягає у тому, що норма стоку розкладається на поверхневу та підземну складові, кожна з котрих розраховується окремо. При розрахунках підземної складової слід звернути увагу на методи визначення величини інфільтрації; необхідно також чітко зрозуміти поняття “критичні площі водозбору” ($F_{1кр}$ та $F_{2кр}$).

Розрахунок поверхневої складової норми стоку за методом А.М.Бефані передбачає виділення дощової та снігової складових. Особливістю розрахунку цих складових є те, що при розрахунку снігової складової основним параметром є мінімальний шар весняного стоку, який відповідає плоскому рельєфу, а при визначенні дощового стоку основний параметр – максимальний шар водоутримання за зливу.

При вивченні *четвертого розділу* основну увагу студентам слід звернути на принципи побудови карт ізоліній стокових величин та вміти використовувати карти ізоліній для визначення норми річного стоку невивчених річок. Треба також розуміти особливості побудови карт ізоліній стоку гірських річок. Необхідно знати методики розрахунку коефіцієнтів варіації та асиметрії невивчених річок за допомогою СНіП 2.01.14-83.

П'ятий розділ лекційного курсу присвячений розрахункам мінімального стоку. Для зрозуміння розділу необхідно розібрати фактори формування мінімального стоку, звернути увагу на такі з них, як гідрогеологічні особливості території та зарегульованість стоку великими водоймами. Треба чітко знати основні розрахункові характеристики мінімального стоку та вміти їх визначати при наявності, недостатності та відсутності гідрологічної інформації.

У *шостому розділі* “Розрахунки внутрірічного стоку” по-перше потрібно визначити та розібрати основні фактори, що формують внутрірічний розподіл стоку річок. Слід вміти розрахувати типовий внутрірічний розподіл та розрахунковий за методом “компоновки”. Також необхідно мати уявлення про внутрисезонний розподіл стоку та криві тривалості добових витрат.

2.3 Курсовий проект з дисципліни „Гідрологічні розрахунки”

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 стоку при наявності та відсутності даних спостережень.

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

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 (річний та внутрірічний розподіл), існуючі методи розрахунку характеристик річного 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 фондів 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 “Гідрологічні розрахунки” – “Річний стік 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 режиму стоку річок

2 Розрахунки річного стоку на підставі даних спостережень

2.1 Розрахунки статистичних параметрів річного стоку при достатньої кількості матеріалів спостережень за стоком

2.2 Циклічність у коливаннях річного стоку. Методи виділення циклів водності. Норма річного стоку. Районування за синхронністю коливань річного стоку.

2.3 Розрахунки статистичних параметрів річного стоку при недостатньої кількості матеріалів спостережень за стоком

3 Розробка методики розрахунків статистичних параметрів річного стоку для річок, на яких відсутні спостереження за стоком

3.1 Вияв головних факторів, що формують річний стік та його мінливість

3.2 Обґрунтування і застосування прийнятих методів просторового узагальнення статистичних параметрів річного стоку

3.3 Перевірка адекватності запропонованої моделі матеріалам спостережень

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; таблиця типового внутрірічного розподілу стоку (використовуються матеріали “Ресурсов поверхностных вод СССР”).

Розділ другий

1 Графіки різницево-інтегральних кривих (наводяться у додатках до курсового проекту).

2 Таблиця статистичних параметрів річного стоку та точності їх розрахунків.

3 Графіки зв'язку модулів річного стоку річок-аналогів та річки, що вивчається, за час спільних спостережень.

Розділ третій

- 1 Графіки зв'язку середніх величин річного стоку та коефіцієнтів варіації з показниками, які відображають умови формування річного стоку.
- 2 Карта ізоліній середніх величин річного стоку або графік залежності середніх величин річного стоку від середньої висоти водозборів.
- 3 Таблиця порівняння результатів розрахунків за методикою з тими, що отримані по матеріалах спостережень.

Перелік літератури

1. Атлас природних умовий й естественных водных ресурсов Украинской ССР. М., Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1978.

2. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. Л., Гидрометеиздат, 1990.

3. Богословский Б.Б., Самохин А.А. и др. Общая гидрология. Л., Гидрометеиздат, 1984.

4. Гопченко Е.Д., Гушля А.В. Гидрология с основами мелиорации. Л., Гидрометеиздат, 1989.

5. Кузин П.С., Вабкий И.П. Гидрографические закономерности гидрологического режима рек. Л., Гидрометеиздат, 1979.

6. Клибашев К.П., Горошков И.Ф. Гидрологические расчеты. Л., Гидрометеиздат, 1970.

7. Ресурсы поверхностных вод СССР.

8. Справочник по климату СССР. Л., Гидрометеиздат.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З ДИСЦИПЛІНИ “ГІДРОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ”

Укладач: к.г.н., 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
