



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування
Кафедра водогосподарського будівництва та експлуатації гідромеліоративних систем

01-02-51

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи з дисципліни
«Облік води на водогосподарських об'єктах»
студентами напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка
(водні ресурси)» заочної форми навчання

Рекомендовано методичною комісією за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)»
Протокол № 4
від 24 грудня 2013 р.

Рівне - 2014



Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Облік води на водогосподарських об'єктах» студентами напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)» заочної форми навчання / Є.Г. Герасімов, І.В. Романюк, О.Л. Пінчук. – Рівне: НУВГП, 2014. – 12 с.

Упорядники: Є.Г. Герасімов, к.т.н., доцент;
І.В. Романюк, к.т.н., доцент;
О.Л. Пінчук, к.т.н., старший викладач.

Відповідальний за випуск: В.М. Кір'янов, д.т.н., професор, завідувач кафедри водогосподарського будівництва та експлуатації гідромеліоративних систем.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1. Мета і задачі вивчення дисципліни.....	3
1.1. Мета вивчення дисципліни.....	3
1.2. Задачі вивчення дисципліни.....	3
2. Зміст дисципліни.....	4
2.1. Перелік тем, які вивчаються під час лекцій.....	4
2.2. Перелік тем, які вивчаються на практичних заняттях.....	5
3. Завдання до виконання контрольної роботи.....	6
3.1. Загальна частина.....	6
3.2. Вимоги до виконання контрольної роботи.....	6
3.3. Завдання до виконання контрольної роботи.....	6
3.3.1. Перше теоретичне питання.....	6
3.3.2. Друге теоретичне питання.....	7
3.3.3. Третє теоретичне питання.....	7
3.3.4. Четверте практичне питання.....	8
3.3.5. П'яте практичне питання.....	8
4. Питання для самоконтролю засвоєння матеріалу.....	9
5. Рекомендована література.....	10
Додаток І. Зразок оформлення титульної сторінки контрольної роботи..	12

© Герасімов Є.Г.
© Романюк І.В.
© Пінчук О.Л.
© НУВГП, 2014



ВСТУП

Сучасний стан розвитку економіки України вимагає від водогосподарських організацій докорінної зміни управління водними ресурсами, що безпосередньо пов'язано із основним питанням у взаємовідносинах між державними управліннями з водного господарства та водокористувачами – обліком відповідно поданої та використаної води.

Поставлена задача вимагає вирішення з використанням сучасних методів, приладів та пристроїв водообліку на відкритих та закритих водотоках. Прилади водообліку повинні відповідати таким вимогам: точність проведення вимірювань, надійність, автоматизація водообліку.

Методичні вказівки відповідають робочій програмі дисципліни “Облік води на водогосподарських об'єктах”, призначені для студентів заочної форми навчання напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)», мають на меті надати їм допомогу в набутті практичних навиків при розрахунку параметрів водомірних споруд відповідно до вимог Державного агентства водних ресурсів України. Вони можуть також бути використані при курсовому та дипломному проектуванні за спеціальністю 7.06010301 «Гідромеліорація».

1. Мета і задачі вивчення дисципліни

1.1. Мета вивчення дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Облік води на водогосподарських об'єктах” - навчити майбутніх спеціалістів (інженерів-гідротехніків) та магістрів (гідротехніків-дослідників) методам та способам обліку води на гідромеліоративних системах. В основу викладання дисципліни покладені загальні вимоги до фахівця в умовах ринкових відносин та платного водокористування.

1.2. Задачі вивчення дисципліни

Робочою програмою з даної дисципліни передбачається опрацювання матеріалів лекційних і практичних занять і виконання контрольної роботи. При цьому загальні питання дисципліни узгоджуються з основними напрямками технічної політики в області експлуатації гідромеліоративних систем.

При вивченні дисципліни студенти повинні набутти знання з наступних питань:

- організація служби обліку води на водогосподарських об'єктах;
- обов'язки гідрометричного персоналу;



- способи обліку води на водогосподарських об'єктах;
- типи водомірних споруд на водогосподарських об'єктах;
- гідравлічні розрахунки водомірних споруд;
- умови роботи водооблікових пристроїв;
- контроль за точністю та якістю проведення обліку води на водогосподарських об'єктах.

Основні уміння, які набувають студенти при вивченні дисципліни:

- ✓ розрахунку водомірних споруд на водогосподарських об'єктах;
- ✓ визначення потреби у засобах автоматизації водообліку на водомірних спорудах;
- ✓ уміння користуватися водомірними пристроями та водовимірювальними приладами на відкритих каналах гідромеліоративних систем;
- ✓ уміння користуватися водомірними пристроями та водовимірювальними приладами на закритій мережі гідромеліоративних систем;
- ✓ організація експлуатаційної гідрометрії на гідромеліоративних системах;
- ✓ складання фактичних гідрометричних розрахункових матеріалів для подальшого їх використання при експлуатації гідромеліоративних систем.

водного господарства та природокористування

2. Зміст дисципліни

2.1. Перелік тем, які вивчаються під час лекцій

№№ тем	Назва теми та її зміст	Об'єм у годинах	Література
1	2	3	4
1.	Вступ. Зміст дисципліни “Облік води на водогосподарських об'єктах”. Задачі водообліку. Значення водообліку при переведенні гідромеліоративних систем на господарунок (платне водокористування).	1	[2, 4, 5, 8, 11, 12]
2.	Методи та способи обліку води на гідромеліоративних системах. Вибір способів обліку води. Нормативні документи по вибору способів обліку води.	1	[9, 11, 12, 15, 16, 17]
3.	Класифікація водомірних пристроїв (улаштувань). Водомірні пристрої на відкритій водопровідній мережі. Водомірні пристрої на трубопроводах та насосних станціях. Водомірні пристрої для колекторної дре-	2	[3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14]

	нажної та скидної мережі. Гідравлічні розрахунки водомірних пристроїв. Основні положення про похибки вимірювання витрат та стоку води. Русловий спосіб обліку води.		
4.	Типи водомірних постів на гідромеліоративних системах. Підбір та розміщення водомірних постів на системі. Вимоги до обліку води на водомірних постах.	1	[8, 11, 12, 19]
5.	Документація для гідрометричних спостережень. Обов'язки гідрометричного персоналу.	1	[1, 2, 4, 19]
Разом:		6	

2.2. Перелік тем, які вивчаються на практичних заняттях

№№ теми	Назва теми та її зміст	Об'єм у годинах	Література
1	2	3	4
1.	Русловий спосіб обліку води. Прилади вимірювання рівнів води. Засоби автоматизації водообліку.	2	[4, 5, 9, 12]
2.	Визначення витрат води на водомірних спорудах відкритого типу. Водозливи з тонкою стінкою, пороги, водомірні приставки, насадки, парціальні водоміри.	2	[3, 4, 5, 9, 12, 15, 19]
3.	Визначення витрат води на закритій водопровідній мережі. Водомірні пристрої на трубопроводах та насосних станціях. Гідравлічні розрахунки водомірних пристроїв. Основні положення про похибки вимірювання витрат та стоку води.	2	[3, 4, 7, 9, 12, 13, 17, 18, 19]
4.	Визначення витрат води та об'єму стоку на колекторно-дренажній та скидній мережі. Складання звітної документації про проведення	2	[3, 4, 5, 9, 12, 13, 15, 19]
Разом:		8	



3. Завдання до виконання контрольної роботи

3.1. Загальна частина

Виконання контрольної роботи – завершальний етап вивчення дисципліни “Облік води на водогосподарських об’єктах” для студентів заочної форми навчання. Робота над контрольною роботою сприяє поглибленню і закріпленню теоретичних знань, отриманих студентами при самостійному вивченні дисципліни, вивченню методів та способів обліку води на гідромеліоративних системах.

Студенти виконують самостійну роботу у відповідно до варіанта, який визначається двома останніми цифрами залікової книжки.

Склад контрольної роботи передбачає виконання п’яти завдань, з яких три питання теоретичні та дві практичні задачі.

3.2. Вимоги до виконання контрольної роботи

1. Контрольна робота виконується та надсилається в строки, встановлені викладачем під час настановчої сесії.

2. У роботі повинен бути чітко вказаний номер варіанта. Контрольна робота виконується на стандартних аркушах паперу (формат А4) або в зошиті (18 стор.), всі сторінки мають бути пронумеровані. Обсяг контрольної роботи не повинен перевищувати 15-18 стор.

3. Завдання контрольної роботи необхідно виконувати у порядку зростання їх номерів. Перед відповіддю на питання необхідно привести зміст питання чи завдання.

4. На титульному аркуші контрольної роботи необхідно вказати назву навчального закладу, інституту, напряму підготовки та дисципліни. Студент має подати свої дані: прізвище та ініціали, групу, номер залікової книжки (зразок оформлення титульної сторінки наведено в додатку I).

5. Відповідь на кожне питання необхідно розпочинати з нової сторінки.

6. У кінці роботи необхідно подати список використаних джерел, вказавши автора, повну назву літератури, місто, видавництво та рік видання.

3.3. Завдання до виконання контрольної роботи

3.3.1. Перше теоретичне питання

1. Задачі водообліку.
2. Методи та способи обліку води на гідромеліоративних системах.



3. Вибір способів обліку води.
4. Типи водомірних постів на гідромеліоративних системах.
5. Підбір та розміщення водомірних постів на системі.
6. Вимоги до обліку води на водомірних постах.
7. Класифікація водомірних пристроїв (улаштувань).
8. Гідравлічні розрахунки водомірних пристроїв.
9. Типи водомірних постів на зрошувальних системах.
10. Типи водомірних постів на осушувальних та осушувально-зволожувальних системах.

3.3.2. Друге теоретичне питання

1. Водомірні пристрої на відкритій водопровідній мережі.
2. Водомірні пристрої на трубопроводах та насосних станціях.
3. Водомірні пристрої для колекторної дренажної та скидної мережі.
4. Водовимірювальні прилади на дощувальній техніці.
5. Руслівий спосіб обліку води.
6. Прилади та пристрої для вимірювання рівнів і швидкостей води в каналах (річках).
7. Методи та способи обробки гідрометричних даних та їх використання у виробництві. Документація при гідрометричних спостереженнях. Журнали обліку води на гідромеліоративних системах. Терміни спостережень
8. Обов'язки гідрометричного персоналу управліннь гідромеліоративних систем.
9. Тарування (градування) підпірно-регулюючих споруд. Споруди водомірні та неводомірні.
10. Прилади та пристрої для автоматизації водообліку на гідромеліоративних системах.

3.3.3. Третє теоретичне питання

1. Визначення витрат води за допомогою фіксованого русла.
2. Визначення витрат води водомірними постами, обладнаними водозливами з широким порогом.
3. Визначення витрат води водомірними постами, обладнаними водомірними приставками.
4. Визначення витрат води за допомогою водомірних пристроїв з місцевими опорами води.
5. Вимірювання витрат води водомірними постами на закритій зрошувальній системі, обладнаними соплами Вентурі, діафрагмами



6. Вимірювання витрат води за допомогою водовимірювальних приладів типу ВД.
7. Вимірювання витрат води за допомогою ультразвукових витратомірів.
8. Вимірювання витрат води за допомогою електромагнітних витратомірів.
9. Вимірювання витрат води на дощувальній техніці.
10. Вимірювання витрат води за схемою парціального виміру.

Третє теоретичне питання необхідно висвітлювати в наступному розрізі:

1. Тип водомірного пристрою.
2. Місце розташування водоміра.
3. Вимоги до місця встановлення водомірного пристрою.
4. Конструктивна схема.
5. Розрахункова формула.
6. Засоби автоматизації водообліку.
7. Вимоги щодо експлуатації, ремонту та збереженню водоміра.

3.3.4. Четверте практичне питання

Визначити витрату води, яка проходить через гідрометричний пост, обладнаний водозливом із тонкою стінкою.

3.3.5. П'яте практичне питання

Визначити витрату води, яка проходить через гідрометричний пост, обладнаний збіжною водомірною насадкою.

Четверте та п'яте практичні питання необхідно виконувати в наступному порядку:

1. Вказати місце застосування водоміра на гідромеліоративній мережі.
2. Накреслити конструктивну схему водоміра.
3. Привести розрахункову формулу для визначення витрати, яка проходить через водовимірювальний пристрій.
4. Задаючись декількома значеннями напору на водозлив (гідравлічного перепаду на приставки) визначити витрату води, яка проходить через водомір.
5. Побудувати графік залежності $Q = f(H)$, $Q = f(Z)$.
6. Описати пристрої для автоматизації водообліку на даному водомірі.



Розподіл номерів теоретичних завдань контрольної роботи

Передостання цифра індивіду- ального плану	Остання цифра індивідуального плану				
	0,5	1,6	2,7	3,8	4,9
0	1,2,3	1,1,1	10,1,5	5,2,7	6,9,4
1	2,3,4	2,2,2	9,2,4	3,7,4	7,10,5
2	3,4,5	3,3,3	8,3,3	2,8,5	8,1,6
3	4,5,6	4,4,4	7,4,2	3,9,6	9,2,7
4	5,6,7	5,5,5	6,5,1	4,10,9	10,3,8
5	6,7,8	6,6,6	5,6,9	6,1,8	1,4,9
6	7,8,9	7,7,7	4,7,8	7,2,10	2,5,10
7	8,9,10	8,8,8	3,8,7	8,3,1	3,6,1
8	9,10,1	9,9,9	2,9,10	9,4,2	4,7,2
9	10,1,2	10,10,10	1,10,6	10,5,3	5,8,3

Примітка: Вибрані в залежності від шифру цифри відповідають номеру першого, другого та третього теоретичних питань.

Вихідні дані для четвертого та п'ятого практичних питань

Остання цифра індивіду- ального плану	4 питання			5 питання				
	Тип водозливу	b , м	H_{max} , м	Тип збіжної насадки	Розміри вихідного перерізу			
					a , м	b , м	d , м	Z_{max}
0	Чіполетті	0,8	0,25	Кругла	-	-	0,4	0,5
1	Іванова	0,6	0,30	Квадратна	0,3	0,3	-	0,5
2	Чіполетті	1,0	0,30	Кругла	-	-	0,6	0,5
3	Томпсона	-	0,50	Прямокутна	0,3	0,5	-	0,5
4	Чіполетті	1,2	0,40	Кругла	-	-	0,8	0,5
5	Томпсона	-	0,60	Прямокутна	0,4	0,6	-	0,5
6	Чіполетті	1,4	0,45	Квадратна	0,5	0,5	-	0,5
7	Іванова	0,8	0,50	Прямокутна	0,5	0,7	-	0,5
8	Томпсона	-	0,70	Квадратна	0,7	0,7	-	0,5
9	Іванова	1,0	0,3	Прямокутна	0,6	0,9	-	0,5

Умовні позначення: H_{max} – максимальний напір над порогом водозливу; b – ширина водозливу; b – ширина вихідного перерізу збіжної водомірної насадки; a – висота вихідного перерізу збіжної водомірної насадки; d – діаметр вихідного перерізу збіжної водомірної насадки; Z_{max} – максимальний перепад на водомірі.

4. Питання для самоконтролю засвоєння матеріалу

1. Задачі водообліку. Обов'язки гідрометричного персоналу УВР.



2. Методи та способи обліку води на ГМС.
3. Типи водомірних постів на ГМС.
4. Класифікація водомірних пристроїв (улаштувань).
5. Гідравлічні розрахунки водомірних пристроїв.
6. Водовимірювальні прилади. Типи приладів. Умови застосування.
7. Руслівий спосіб обліку води.
8. Гідравлічно-гідрометричний спосіб визначення витрат води.
9. Тарування (градування) гідрометричних споруд.
10. Визначення витрат води за допомогою водозливів з тонкою стінкою.
11. Визначення витрат води за допомогою водозливів з широким порогом.
12. Визначення витрат води за допомогою водомірних приставок.
13. Визначення витрат води за допомогою водомірних насадок.
14. Визначення витрат води за допомогою водомірних пристроїв з місцевими опорами води.
15. Вимірювання витрат води водомірними постами на закритій зрошувальній мережі.
16. Вимірювання витрат води за допомогою ультразвукових витратомірів.
17. Вимірювання витрат води за допомогою електромагнітних витратомірів.
18. Вимірювання витрат води за допомогою лічильників - водомірів типу ВД.
19. Вимірювання витрат води на осушувально-зволожувальних системах.
20. Вимірювання витрат води на дощувальній техніці.
21. Документація при гідрометричних спостереженнях.

5. Рекомендована література

1. Бурдун Г.Д. и др. Основы метрологии. – М.: Стандарты, 1975.
2. Железняков Г.В. Гидрометрия. – М.: Колос, 1972.
3. Каталог-справочник: Средства измерения расхода и количества воды на мелиоративных системах /Украинская академия аграрных наук (УкрНИИГиМ). Государственный Комитет по водному хозяйству Украины (Укрводэксплуатация). – К.: Хрещатик, 1998. – 46 с.
4. Киенчук А.Ф. Водомерные устройства для гидромелиоративных систем. – М.: Колос, 1982.
5. Киенчук О.Ф. Методи і засоби обліку води на відкритих каналах зрошувальних систем. – Київ: Урожай, 1971.
6. Коваленко П.И. Автоматизация мелиоративных систем. – М.: Колос, 1982.



7. Методика виконання вимірювань при водообліку на насосних станціях з регулюючими басейнами. Інституту гідротехніки і меліорації УААН. – К., 1997.
8. Нормативно-техническая документация и средства измерения, рекомендуемые к применению при организации водоучета на ГМС. – М.: Союзводпроект, 1990.
9. Облік води на водогосподарських об'єктах. Лабораторні роботи. Навчальний посібник. Під ред. Гурина В.А. – Рівне: РДТУ, 2001. – 104 с.
10. Овчаров Е.Е., Плотников В.М. Автоматизация учета воды на оросительных системах. – М.: Колос, 1972.
11. Орлова В.В. Гидрометрия. – Л.: Гидрометиониздат, 1974.
12. Орлова Н.А. и др. Эксплуатация гидромелиоративных систем. – К.: Вища школа, 1985.
13. Пособие для инженеров-гидрометристов оросительных систем. – Симферополь, 1996.
14. Расходомеры для гидромелиоративных систем. Отраслевой стандарт. – М., 1980.
15. Средства и методы водоучета в мелиорации и водном хозяйстве. – М.: Мелиоводинформ, 1994.
16. Средства измерения расхода и количества воды на мелиоративных системах. – К.: Госпромводхоз Украины, 1992.
17. Указание по определению объемов воды, поданной мелиоративной насосной станцией (по электроэнергии). Минводхоз Украины. – К., 1989.
18. Филончиков А.В. Технология водоучета на мелиоративных системах. – Кострома: Изд-во КГСХА, 1997. – 156 с.
19. Хамадов И.Б., Бутырин М.В. Эксплуатационная гидрометрия в ирригации. – М.: Колос, 1975.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Додаток I

Зразок оформлення титульної сторінки контрольної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет водного господарства
та природокористування

Навчально-науковий інститут водного господарства та природооб-
лаштування

*Кафедра водогосподарського будівництва та експлуатації гідро-
меліоративних систем*



КОНТРОЛЬНА РОБОТА

з дисципліни

«Облік води на водогосподарських об'єктах»

Виконав(ла):

студент(ка) IV к. __ гр.

спец. «Гідромеліорація»

Шифр 123456

_____ (ПБ)

Перевірив(ла):

_____ (ПБ)

Рівне – 2014