



01-02-175

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Надійність водогосподарських систем (на основі гідроінформатики)» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідроінформатика» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості
ННІ водного господарства та
природоблаштування
Протокол № 1
від 24 вересня 2019 р.

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Надійність водогосподарських систем (на основі гідроінформатики)» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідроінформатика» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Пінчук О. Л., Герасімов Є. Г. – Рівне : НУВГП, 2019. – 12 с.

Укладачі: Пінчук О. Л., к.т.н., доцент кафедри гідроінформатики; Герасімов Є. Г., к.т.н., доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Відповідальний за випуск: Клімов С. В., к.т.н., доцент, завідувач кафедри гідроінформатики.

Керівник групи забезпечення спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

Хлапук М. М.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ХІД ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	4
1.1. Завдання курсової роботи.....	4
1.2. Порядок написання курсової роботи.....	5
2. ЗМІСТ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	6
3. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	7
4. ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	9
4.1. Порядок захисту курсової роботи.....	9
4.2. Оцінка курсової роботи.....	9
Рекомендована література.....	10
ДОДАТОК Зразок титульного аркуша курсової роботи.....	12

© О. Л. Пінчук,
Є. Г. Герасімов, 2019
© НУВГП, 2019

ВСТУП

Основна мета дисципліни – ознайомити студентів з теорією надійності, її можливостями та методами з метою передбачення можливих негативних наслідків при функціонуванні водогосподарських систем і споруд та їх запобігання з точки зору забезпечення цих систем і споруд необхідним рівнем надійності, захисту природного оточуючого середовища; формування у студентів системного, аналітичного мислення для оцінки ситуацій, що виникають та прийняття необхідних інженерних та управлінських рішень.

Основним завданням вивчення дисципліни є підготовка студентів до застосування теорії надійності для потреб водогосподарської галузі, а саме:

- ознайомлення з особливостями і можливостями сучасної теорії надійності для потреб водогосподарської галузі;
- навчання вмінню застосовувати ймовірнісний математичний апарат для розрахунку показників теорії надійності;
- застосування методів теорії надійності для оцінки надійності технічних та організаційно-технологічних структур;
- оцінювання, аналізу стану надійності водогосподарських систем і споруд;
- прогнозування можливих негативних наслідків при функціонуванні таких систем і споруд.
- пошук оптимальних шляхів забезпечення необхідного рівня надійності водогосподарських систем і споруд.

В результаті вивчення дисципліни фахівець повинен **знати**:

- поняття про теорію надійності, її особливості і сферу застосування;
- математичний апарат, методи теорії ймовірностей та математичної статистики для потреб теорії надійності;
- методологію проведення експериментів з оцінки надійності водогосподарських систем та її елементів;
- системний підхід щодо застосування теорії надійності і методів математичного моделювання;
- поняття складної організаційно-технологічної системи та її ознаки, поняття надійності управління;
- методи оцінки, аналізу, оптимізації надійності водогосподарських систем і споруд та прогнозування їх можливого стану.

Підготовлений студент повинен **вміти**:

- визначати вид сполучення елементів водогосподарських систем і споруд, здійснювати їхній морфологічний аналіз із застосуванням теорії надійності;
- моделювати відмови водогосподарських систем та її об'єктів, прогнозувати їх стани;
- використовувати математичний апарат та методи теорії надійності для оцінки, аналізу та оптимізації надійності водогосподарських систем та її елементів;
- розробляти програми забезпечення надійності водогосподарських систем та визначати стратегії технічного обслуговування і ремонтів.



1. ХІД ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1.1. Завдання курсової роботи

Тематика курсової роботи відповідає завданням освітньої програми та тісно пов'язана з практичними потребами фахівців за спеціальністю 194. Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології. Керівництво курсовими роботами здійснюється викладачами кафедри. На кожний навчальний рік кафедра на своєму засіданні затверджує керівників курсової роботи.

Курсова робота на тему «Оцінка надійності водогосподарської системи та її елементів» складається з розрахунково-пояснювальної записки обсягом приблизно 15-20 сторінок формату А4 та має наступну орієнтовну структуру:

Розділ 1. Оцінка надійності стабілізаторів тиску в трубопровідних системах

1.1. Конструкція стабілізатора тиску для зрошувальних систем

1.2. Розрахунок функціональної надійності стабілізатора тиску з демпферними камерами

Розділ 2. Оцінка впливу з'єднання трубопроводів на надійність подачі води насосними станціями

2.1. Теоретичні основи оцінки надійності подачі води насосними станціями

2.2. Оцінка впливу схем з'єднання напірних трубопроводів на надійність подачі води насосними станціями

Розділ 3. Розрахунок надійності закритої зрошувальної мережі

Розробивши структуру курсової роботи, студент, за погодження з керівником, має уточнити і конкретизувати її. Крім того, студент може сам запропонувати структуру курсової роботи і, після погодження з керівником та на основі рішення кафедри, готувати роботу.

При виконанні курсової роботи студенти, як правило, можуть обрати один з двох основних підходів: розробка конкретної прикладної моделі оцінки надійності на основі відомих математичних моделей чи дослідницька діяльність в області фізичного та комп'ютерного моделювання.

Для студентів, що бажають в подальшому вступити до аспірантури і займатися науковою роботою, цікавою альтернативою буде досвід самостійної дослідницької діяльності, що включає в себе деяку підготовчу роботу, вивчення наукової літератури та дослідження розроблюваної моделі з наступною підготовкою наукової статті чи усної презентації результатів на наукових семінарах та конференціях.

Курсова робота за рекомендацією кафедри може бути основою для написання магістерської роботи.

Консультації щодо курсової роботи проводяться керівником у відведений для цього час. Крім того, студент може спілкуватися з керівником за допомогою корпоративної електронної пошти. Студентам рекомендується

підтримувати щотижневе спілкування з викладачем щодо курсової роботи.

1.2. Порядок написання курсової роботи

та природокористування

1. Після вибору та уточнення студентом структури курсової роботи починається вивчення рекомендованої та самостійно відібраної літератури, конспектування матеріалу за обраною тематикою з обов'язковим посиланням на літературні джерела. Метою цього етапу є визначення основних розділів подальшої роботи. При цьому необхідно детально обговорювати з керівником усі питання, що виникають у студента, оскільки цей етап впливає на всю подальшу роботу над курсовою, дає можливість ефективно розподілити зусилля, оцінити повноту матеріалу, що є в наявності, виявити найбільш складні питання, розв'язуванню яких необхідно приділити особливу увагу, визначити порядок виконання розділів роботи та розділи, над якими можна працювати паралельно.

2. На основі вивченої літератури складається детальний план по підрозділах, який рекомендується оформляти письмово у вигляді попереднього плану чи змісту майбутньої роботи з короткою анотацією основних розділів майбутньої роботи. План курсової роботи з “Надійності водогосподарських систем (на основі гідроінформатики)” затверджується керівником.

3. Основний етап роботи – студентом проводяться власні теоретичні та прикладні дослідження, розробляється відповідний метод дослідження проблеми, інформаційна технологія або програмний продукт. В ході роботи над проектом студент, використовує індивідуальні навички самостійної роботи.

Для обговорення питань, які не можуть бути розв'язані студентом самостійно чи викликають у нього сумніви, а також для контролю за виконанням роботи призначаються консультації з керівником. Результатом цього етапу є перша (чорнова) редакція курсової роботи.

4. Матеріали першої редакції роботи надаються керівнику для вивчення та перевірки змісту, форми та відповідності до усіх норм і вимог. На чергових консультаціях разом із студентом розглядаються зауваження та пропозиції з корегування роботи, складається план доповнень та виправлень наданих матеріалів.

5. Студент, з урахуванням зауважень керівника, складає чистовий варіант курсової роботи, оформляє звіт з курсової роботи. Студент демонструє результати роботи, складає тези доповіді для захисту, які обов'язково повинні бути перевірені та відкориговані керівником.

6. Про виконану роботу керівник складає відгук, в якому повинні бути висвітлені наступні питання:

- відповідність роботи до поставленого завдання;
- об'єм виконаної роботи;
- позитивні та негативні сторони виконаної роботи;
- ініціатива та самостійність студента при виконанні роботи;



- вміння користуватися літературою;
 - практична цінність роботи;
 - оцінка проробленої роботи.
7. Захист курсової роботи.

При виконанні курсової роботи слід дотримуватися календарного плану-графіка виконання курсової роботи студента. Цей план-графік є обов'язковим додатком до курсової роботи. При наявності запізнь із виконанням етапів під час оцінювання студентської роботи можуть зніматися бали.

2. ЗМІСТ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Звіт з курсової роботи – це науково-технічний документ, який містить систематизовані дані про науково-дослідну роботу (стан проблеми, процес і результати дослідження тощо) за затвердженою темою, виконану студентом протягом семестру.

Структурними елементами звіту є:

1. Титульний аркуш (Додаток 1).
2. Зміст.
3. Перелік скорочень, умовних позначень, символів, одиниць і термінів (за потреби).
4. Вступ.
5. Основна частина.
6. Висновки.
7. Список використаних джерел.
8. Додатки (за потреби).

Скорочення, умовні позначення, символи, одиниці та терміни за умови, що в роботі їх більше, ніж 20, та кожне з них зустрічається в роботі більше, ніж 3 рази, повинні бути подані у вигляді окремого списку. Інакше (зустрічаються 3 і менше разів, або менше, ніж 20 таких елементів) – у списку не подаються, а розшифровуються безпосередньо в тексті звіту при першому згадуванні.

При першому згадуванні в тексті іноземних фірм, маловідомих іноземних прізвищ, географічних назв чи інших маловідомих іншомовних термінів їх пишуть як в українській транскрипції, так і мовою оригіналу (в дужках).

У **вступі** обґрунтовується значення та актуальність теми, наводяться теоретичні відомості у вигляді аналітичного огляду літературних та електронних джерел (1-2 стор.), міститься оцінка сучасного стану проблеми, що розв'язується, зв'язок роботи з іншими науково-дослідними роботами, підстави для розробки теми, чітко формулюється мета роботи.

Основну частину роботи потрібно ділити на розділи й пункти. Пункти, за необхідності, можуть бути поділені на підпункти. Кожен розділ, пункт та підпункт має містити закінчену інформацію.

Основна частина звіту повинна містити дані, що відображають суть,

методику та основні результати роботи:



- постановку задачі;
- основний матеріал (13-16 стор.);
- результати розрахунків.

Викладення основних результатів та положень роботи необхідно проводити таким чином, щоб з нього було видно особистий внесок студента в розробку теми. Бажано висловити свої міркування про переваги та недоліки запропонованої роботи, порівняти отримані дані з результатами інших досліджень в цій галузі.

У **висновках** рекомендується стисло (1-2 стор.) сформулювати, які саме питання було вивчено і які отримано результати. Виділяються позитивні та негативні сторони виконання роботи, відзначаються плани подальшого розвитку роботи. Також, у разі наявності впровадження результатів роботи, слід це зазначити та дати рекомендації щодо подальшого впровадження.

Список використаних джерел подається у порядку посилання в роботі. Оформляється з нової сторінки під заголовком «Список літератури».

Список використаних джерел оформляється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 "Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання". При посиланні у тексті на літературні джерела слід у квадратних дужках наводити порядковий номер у відповідному списку, наприклад: [2], [2-6] або [2,4,7].

У **додатки** включають матеріали, що не ввійшли до основної частини звіту. Зокрема, у додаток можна включити фрагменти коду програми, таблиці, результати обчислень тощо. Основна частина обов'язково мусить містити посилання на матеріали додатку.

Кожен додаток починається з нової сторінки. В правому верхньому куті пишемо слово «ДОДАТОК». Кожен додаток повинен мати назву. Якщо в роботі є 2 чи більше додатків, то їх нумерують послідовно ДОДАТОК 1, ДОДАТОК 2, ...

3. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

При оформленні роботи необхідно дотримуватися наступних правил.

Звіт з курсової роботи повинен бути охайно оформлений відповідно до вимог стандарту ДСТУ 3008-95. Він друкується на комп'ютері українською мовою через 1,5 інтервали на сторінці аркуша паперу розміром А4.

Основний текст набирається шрифтом Times New Roman 14, стилем «Звичайний». Вирівнювання абзацу «за шириною». Відступ зліва першого рядка абзацу – 1 см. Текст звіту слід друкувати, дотримуючись таких розмірів полів: ліве – не менше, ніж 25 мм, праве – не менше, ніж 10 мм, верхнє – не менше, ніж 15 мм, а нижнє – не менше, ніж 20 мм.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм, назви виробів та інші власні імена наводяться у звіті мовою оригіналу. Допускається подавати

транскрипцію власних імен і назв організацій у перекладі мовою звіту з додаванням при першому згадуванні оригінальних назв.

Текст фрагментів **кодів програм** набирається шрифтом Courier New 11, напівжирним стилем з вирівнюванням ліворуч (у випадку, якщо фрагменти тексту програми наведено у додатку, розмір шрифту може бути, за потреби, зменшений до 9).

Формули набираються в редакторі Math Type або Equation Editor з наступними стилями за замовчуванням:

- текст (Text) – Times New Roman;
- функції (Function) – Times New Roman;
- змінні (Variable) – Times New Roman, курсив;
- грецькі символи (Greek) – Symbol, курсив;
- символи (Symbol) – Symbol;
- вектори та матриці (Vector-Matrix) – Times New Roman, напівжирний;
- числа (Number) – Times New Roman;

та з наступними розмірами шрифтів за замовчуванням:

- основний розмір (Full) – 12 pt;
- індекси першого рівня (Subscript/Superscript) – 70 % від основного розміру;
- індекси другого рівня (Sub-Subscript/Superscript) – 45 % від основного розміру;
- розмір символів (Symbol) – 150 % від основного розміру;
- символи-індекси (Sub-symbol) – 100 % від основного розміру.

Ілюстрації (рисунок, графік, схема, діаграма та фотознімки) слід розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, або на наступній сторінці. Всі ілюстрації необхідно нумерувати та на них повинні бути посилання у звіті. Ілюстрації можуть мати назви, які розміщуються над ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальний текст. Під ілюстрацією пишуть слово «Рис.» з номером арабськими цифрами, при чому порядок нумерації зберігається в усьому звіті починаючи з 1. Якщо робота має більше, ніж 50 сторінок, то ілюстрації слід нумерувати з урахуванням розділу. Наприклад, «Рис. 2.3». Ілюстрації необхідно розміщувати таким чином, щоб їх можна було розглядати не повертаючи роботу. Якщо таке не можливо, то їх розміщують так, щоб для їх розгляду достатньо було повернути роботу за годинниковою стрілкою.

Таблиці виконуються у текстовому редакторі за допомогою меню «Таблиця». Таблиці слід розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, або на наступній сторінці. На таблиці повинні бути посилання у звіті. Таблиці повинні мати назви, які розміщуються над таблицею. Якщо таблиць у звіті більше, ніж одна, то їх потрібно нумерувати порядковою нумерацією в межах усього звіту, починаючи з 1. Номер таблиці розміщують у правому верхньому куті над заголовком таблиці після слова «Таблиця».

Сторінки звіту слід нумерувати арабськими цифрами, підтримуючи наскрізну нумерацію усього тексту звіту. Титульний аркуш включають в загальну нумерацію сторінок, але номер на ньому не ставлять. Додатки, список літератури, а також ілюстрації та таблиці що розміщені на окремих сторінках включають до загальної нумерації сторінок. Порядковий номер сторінки вказують у верхньому правому куті.

Обсяг курсової роботи погоджується з керівником та залежить від характеру структури і складає приблизно 15-20 сторінок друкованого тексту.

4. ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

4.1. Порядок захисту курсової роботи

Кафедра складає графік захисту курсових робіт. Захист курсової роботи відбувається на засіданні комісії кафедри в наступному порядку:

- студент викладає протягом 5-10 хвилин зміст своєї роботи (за потреби чи бажання студента можна використовувати відповідні технічні засоби, зокрема, комп'ютер чи смартфон, мультимедійний проектор тощо);
- студент відповідає на питання, поставлені членами комісії;
- зачитується відгук керівника;
- студент відповідає на зауваження, що містилися у відгуку;
- присутні на захисті керівник, консультанти, члени комісії чи інші особи можуть виступити за матеріалами захисту;
- результати захисту повідомляються головою комісії після обговорення.

4.2. Оцінка курсової роботи

В оцінці курсової роботи враховується:

- актуальність теми;
- теоретичний рівень роботи;
- елементи новизни;
- практична цінність роботи;
- якість оформлення;
- виступ на захисті;
- рекомендація наукового керівника.

Курсова робота студента оцінюється за 100-бальною шкалою. За наявності запізнь із виконанням етапів відповідно до календарного плану-графіка під час оцінювання курсової роботи можуть зніматись бали.



Розподіл балів при виконанні курсової роботи

Модуль	Підсумковий контроль	Сума
Розрахунково-пояснювальна записка	Захист роботи	100
до 60	до 40	

Шкала оцінювання курсової роботи

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90–100	відмінно
82–89	добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
35–59	незадовільно з можливістю повторного складання
0–34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Рекомендована література

1. Половко А. М., Гуров С. В. Основы теории надежности. 2-е изд., перераб. и доп. СПб. : БХВ-Петербург, 2006. 704 с.
2. Половко А. М., Гуров С. В. Основы теории надежности. Практикум. СПб. : БХВ-Петербург, 2006. 560 с.
3. Острейковский В. А. Теория надежности: учеб. для вузов / В. А. Острейковский. М. : Высш. шк., 2003. 463 с.
4. Ушаков И. А. Курс теории надежности систем : учебное пособие для вузов. М. : Дрофа, 2008. 239 с.
5. Каштанов В. А., Медведев А. И. Теория надежности сложных систем. 2-е изд., перераб. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. 608 с.
6. Науменко І. І. Оцінки надійності водогосподарських об'єктів: монографія. Рівне : НУВГП, 2006. 182 с.
7. Науменко І. І. Надійність споруд гідромеліоративних систем : навч. посібник для студентів спеціальностей «Гідромеліорація» та «Гідротехнічне будівництво». К. : ІСДО, 1994. 424 с.
8. Ляпичев Ю. П. Гидрологическая и техническая безопасность

гидросооружений : учеб. пособие. М. : РУДН, 2008. 222 с.

9. Александровская Л. Н., Афанасьев А. П., Лисов А. А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем : учебник. М. : Логос, 2001. 208 с.

10. Викторова В. С., Степаняц А. С. Модели и методы расчета надежности технических систем. Изд. 2-е, испр. М. : ЛЕНАНД, 2016. 256 с.

11. Райзер В. Д. Теория надежности сооружений: научное издание. М. : Издательство АСВ, 2010. 384 с.

12. Нестеров М. В. Гидротехнические сооружения : учебник/ 2-е изд., испр. и доп. Минск : Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2014. 600 с.

13. Юрченко И. Ф., Карпенко Н. П. Безопасная эксплуатация мелиоративных систем и сооружений. LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. 146 с.

14. Чудновский С. М. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений : учебное пособие / С. М. Чудновский, О. И. Лихачева. Вологда : ВоГУ, 2016. 147 с.

15. ДСТУ 2860-94 Надійність техніки. Терміни та визначення.

16. ДСТУ 2862-94 Методи розрахунків показників надійності.

17. ДБН В.2.5:2007 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. СНББ, Науково-технічний супровід.

18. ДБН В.2.4-3:2010 Гідротехнічні споруди. Основні положення.

19. ДБН В.1.2-14: 2009 Системи забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет водного господарства та природокористування
Кафедра гідроінформатики

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни

**«НАДІЙНІСТЬ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ СИСТЕМ
(на основі гідроінформатики)»**

на тему:

«Оцінка надійності елементів та споруд зрошувальної системи»



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Студентки 1 курсу,
освітня програма
"Гідроінформатика"
Новак Г.В.
Керівник:
доцент, к.т.н.
Пінчук Олег Леонідович

Національна шкала

Кількість балів: _____

Оцінка: ECTS __

м. Рівне – 2020 рік