

Спроб: 2

Усі спроби користувача враховуються при розрахунку загальної оцінки за тест.

| <input type="checkbox"/> | Ім'я та по батькові / Прізвище   | Початок тестування    | Завершено             | Час тестування | Оцінка/25 | #1        | #2        |
|--------------------------|--|-----------------------|-----------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| <input type="checkbox"/> |  Денис Андрій | 6 Грудень 2009, 08:23 | 6 Грудень 2009, 08:23 | 29 сек         | 12.5      | 0/12.5    | 12.5/12.5 |
| <input type="checkbox"/> |  | 6 Грудень 2009, 08:23 | 6 Грудень 2009, 08:24 | 24 сек         | 20.83     | 8.33/12.5 | 12.5/12.5 |
|                          | Загальна середня   |                       |                       |                | 16.67     |           |           |

Обрати усе / Відмінити вибір усього    Видалити обрані спроби

Отримати у форматі ODS    Отримати у форматі Ексел    Отримати у текстовому форматі ?

*Рис. 5. Сторінка результатів тесту.*

Результати тестування на рис.5 показують, що користувач пройшов тестування та зробив дві спроби. Для кожної спроби вказана кількість набраних балів за тест та за окремі питання. В останній графі розміщена загальна середня оцінка для даного користувача.

Відкрита модульна структура освітнього середовища дозволяє проводити редагування та модернізацію створених навчальних комплексів з врахуванням сучасних тенденцій розвитку освіти та підвищувати ефективність навчання та оцінювання знань.

**УДК 519.718.2**

**Сергій Щербовських, Ігор Головач, Лідія Каша**  
Національний університет «Львівська політехніка»

## ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗМІСТОВЕ НАПОВНЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ НАДІЙНІСТЮ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

© *Сергій Щербовських, Ігор Головач, Лідія Каша, 2010*

*Пропонується у дисциплінах з пов'язаних з надійністю електромеханічних систем розглядати питання застосування обчислювальних методів для ідентифікації параметрів моделей відмов, а також автоматизованого складання та аналізу логічних функцій працездатності, марковських та імітаційних моделей.*

*Ключові слова: надійність, лабораторний практикум, модель відмов, марковська модель, електромеханічна система.*

*In a subjects that related with electromechanical system reliability are suggested to treat a problems concerned with calculation methods for failure model parameters identification and for automatic performing and analysis logical reliability functions, Markov & Monte-Carlo models.*

*Keywords: reliability, laboratory practicum, failure model, Markov model, electromechanical system.*

**Постановка практичної проблеми.** Впровадження новітніх інформаційних технологій у навчальний процес сприяє його відкритості, впорядкованості та кращому методичному наповненню, і, тим самим, поступово змінює його форму та зміст. Функціонування Віртуального навчального середовища Львівської політехніки (ВНС ЛП) є одним із проявів застосування таких технологій у навчальному процесі Університету. Ґрунтовний аналіз наповнення розміщених у ВНС ЛП навчальних дисциплін показує, що в багатьох випадках форма переважає над змістом. Мова йде про те, що розроблена дисципліна містить кольорові рисунки та фотографії, текст лекцій в різних форматах, презентації, розгалужену систему тестування, проте, науково-методичний рівень подання матеріалу відповідає ще до інформаційній епосі. Образно кажучи, об'єкт флеш-анімації описує алгоритм користування логарифмічною лінійкою. Дана ситуація зумовлена тим, що форма подання інформації є стандартизована, а контроль, який здійснює керівництво, простий у реалізації. Стосовно змістового наповнення такої взаємодії немає. На рівні «керівництво — викладач» відсутні жодні стандарти щодо змісту робочих навчальних програм, оскільки Держава самоусунулась від розв'язання цього питання, а на рівні «викладач — студент», як показує досвід, такий контроль виявляється не ефективним внаслідок загальновідомих причин суб'єктивного характеру. Таким чином, змістове наповнення навчальної дисципліни лягає виключно на сумління викладача, який мав би керуватись потребами майбутніх працедавців та найновішими досягненнями науки у даній галузі знань. Особливо актуальною така проблема для інструментальних дисциплін. Зокрема, публікація присвячена вдосконаленню змістового наповнення навчальних дисциплін, пов'язаних із надійністю електромеханічних систем.

**Постановка задачі.** Розробити рекомендації щодо змісту лабораторних робіт із застосуванням сучасного програмного забезпечення, для проведення їх у межах навчальних дисциплін, пов'язаних із надійністю електромеханічних систем.

**Викладення основного матеріалу.** Огляд підручників та навчальних посібників, присвячених проблемі надійності систем [1–6], показує, що на сьогодні склалась єдина концепція подання матеріалу, яка незначно міняється

залежно від конкретного автора навчального видання. Порядок викладення тем зображено схемою, поданою на рис. 1. Деякі питання, пов'язані із впровадженням інформаційних технологій у дисципліну чітко відстежуються у [1, 3 та 5].

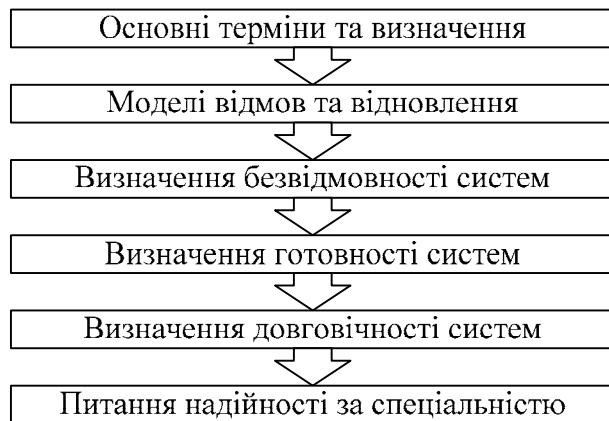


Рис. 1. Типова схема подання матеріалу у навчальних дисциплінах, пов'язаних із надійністю електромеханічних систем

встановити критерії діагностування. Вказати для об'єкта, які кількісні характеристики надійності коректно застосовувати щодо нього.

У лабораторній роботі № 2 про моделі відмов та відновлення студентам видається статистична інформація про відмови об'єкта. Застосовуючи спеціалізовані прикладні математичні пакети таку інформацію необхідно попередньо опрацювати та апроксимувати стандартними моделями відмов, використовуючи заданий критерій. Для апроксимування пропонується застосувати експоненціальний розподіл, розподіл Вейбулла, логарифмічний нормальний розподіл, альфа-розподіл, DM- та DN-розподіли. За результатами роботи необхідно вказати який саме розподіл найбільш прийнятний для опису напрацювання об'єкта до відмови.

У лабораторній роботі № 3 про безвідмовність систем студенти для заданої блок-схеми безвідмовності на основі її аналізу складають логічну функцію працездатності, таблицю працездатних станів і визначають характеристики безвідмовності системи. Далі, застосовуючи спеціалізоване програмне забезпечення, виконують перевірний розрахунок. Результати за обома підходами мають збігатись.

Лабораторна робота № 4 про готовність систем присвячена побудові марковської моделі. Студентам видається блок-схема безвідмовності та опис стратегії відновлення за якими вони складають модель процесів, станів та

Для кожної із наведених тем пропонуються такі лабораторні роботи. Лабораторна робота № 1 про основні терміни та визначення теорії надійності полягає в тому, що кожному студенту видається електромеханічний об'єкт стосовно якого необхідно обґрунтовано дати відповіді на такі питання. Тип об'єкта: обслуговуваний, ремонтований, відновлюваний. Назвати основну функцію об'єкта. За конструкцією визначити можливі відмови. Класифікувати їх тип, характер та можливі причини,

подій системи, марковську і імітаційну моделі надійності системи, а потім визначають характеристики готовності системи. Далі, застосовуючи спеціалізоване програмне забезпечення, виконують перевірний розрахунок. Результати за обома підходами мають збігатись.

Тему про довговічність практично не розглядають у рамках навчальних дисциплін внаслідок складності побудови та подальшого опрацювання ациклічних моделей систем. Лабораторна робота № 5 ґрунтується на узагальнені навиків отриманих в попередніх роботах і має на меті, застосовуючи спеціалізоване програмне забезпечення, автоматизовану побудову ациклічної моделі системи та визначенні за нею характеристик довговічності. За результатами дослідження, студент має показати, що якщо відновлення відсутнє, то характеристики довговічності збігатимуться з характеристиками безвідмовності, а якщо відновлення необмежене, то — з характеристиками готовності.

Тематика лабораторних робіт № 6 пов'язана з конкретною спеціальністю у межах напряму електромеханіки, зокрема, про електричні машини і апарати, електричні комплекси транспортних засобів, електричний привід і т.д. Такі роботи, на основі знання специфіки проектування, виготовлення та експлуатування конкретної електромеханічної системи, полягають у кількісному аналізі характеристик надійності та формуванні конкретних рекомендацій щодо їх покращення.

**Висновки.** У статті запропоновані шляхи впровадження інформаційних технологій у змістове наповнення навчальних дисциплін, пов'язаних із надійністю електромеханічних систем. Зокрема, пропонується ввести у навчальну програму питання про застосування спеціалізованого програмного забезпечення, призначеного для автоматизованого розрахунку параметрів моделей відмов та характеристик безвідмовності, готовності та довговічності електромеханічних систем. Очевидно, що їх впровадження вимагає введення нових лабораторних занять із застосуванням обчислювальної техніки, переробки існуючого та розробки нового методичного забезпечення, оновлення лабораторного фонду. Наведені рекомендації можуть бути корисними для електротехнічних та електроенергетичних напрямів, де питання забезпечення надійності систем є не менш важливим.

### **Перелік літературних джерел**

1. Половко А. М. *Основы теории надежности* / А. М. Половко, С. В. Гуров. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 704 с. — ISBN 978-5-94157-541-1.

2. Канарчук В. Є. Надійність машин: Підручник / В. Є. Канарчук, С. К. Полянський, М. М. Дмитрієв. — К.: Либідь, 2003. — 424 с. — ISBN 966-06-0215-4.
3. Александровская Л. Н. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: Учебник для вузов / Л. Н. Александровская, А. П. Афанасьева, А. А. Лисов. — М.: Логос, 2003. — 208 с. — ISBN 5-94010-042-2.
4. Труханов В. М. Надежность технических систем типа подвижных установок на этапе проектирования и испытания опытных образцов / В. М. Труханов. — М.: Машиностроение, 2003. — 320 с. — ISBN 5-217-03192-1.
5. Рябинин И. А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем / И. А. Рябинин. — СПб.: Политехника, 2000. — 248 с. — ISBN 5-7325-0549-0.
6. Лозинський О. Ю. Розрахунок надійності електроприводів: Підручник / О. Ю. Лозинський, Я. Ю. Марущак, П. П. Костробій. — Львів: ДУ «Львівська політехніка», 1996. — 234 с. — ISBN 5-7707-9391-0.

УДК 681.3.07

**Артем Савицький, Ольга Габзовська, Олександр Андрощук**  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут»

## **АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА «ОБЛІК ТА АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ БУДІВЕЛЬ ТА ПРИМІЩЕНЬ ВНЗ»**

© Ольга Габзовська, Олександр Андрощук, Артем Савицький, 2010

У доповіді приведені результати впровадження в НТУУ «КПІ» автоматизованої інформаційної системи «Облік та аналіз використання будівель та приміщень ВНЗ» (АІС «Будівлі та приміщення ВНЗ»). Надається визначення та призначення впровадження АІС «Будівлі та приміщення ВНЗ». Розкриваються мета, основні цілі та основні можливості функціональних складових: «Будівля», «Поверх», «Відповідальна особа за корпус, поверх, приміщення», «Електрообладнання», «інвентарна картка», «Ремонт», тощо. Узагальнено