

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
від « 19 » 08 2022 року
протокол № 6
Голова групи (Кузніченко С.Д.)

УЗГОДЖЕНО

Декан факультету комп'ютерних наук,
управління та адміністрування
(Кузніченко С.Д.)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни

НАДІЙНІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

(назва навчальної дисципліни)

122 Комп'ютерні науки

(шифр та назва спеціальності)

Комп'ютерні науки

(назва освітньої програми)

PHD

(рівень вищої освіти)

денна

(форма навчання)

I

(рік навчання)

2

(семестр навчання)

5 / 150

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік

(форма контролю)

АСМНСІ

(кафедра)

Одеса, 2022 р.

Автори: Мещеряков В.І., професор кафедри АСМНСІ, д.т.н., професор
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри інформаційних технологій від «2» травня 2022 року, протокол № 10.

Викладачі: лекції: Мещеряков В.І., професор, д.т.н.

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Лабораторні заняття: Лашина К.В., асистент кафедри АСМНСІ

(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)



Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Формування у студентів теоретичних і практичних основ представлення об'єктів формалізованими моделями з точки зору надійності функціонування апаратної і програмної складових інформаційної системи, а також принципів підвищення показників надійності як параметричними, так і структурними методами
Компетентності	ЗК4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, формування системного наукового світогляду та загального культурного кругозору. СК01. Здатність ефективно застосовувати методи моделювання, виконувати експерименти при проведенні наукових досліджень.
Результат навчання	РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій. РН04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерній науці та дотичних міждисциплінарних напрямках. РНС1. Знати та застосовувати методологію, методи та методики проведення експериментів, збору та аналізу даних, моделювання об'єктів професійної діяльності комп'ютерних наук.
Базові знання	- основи теорії і практики надійності інформаційних систем; - основні принципи забезпечення показників надійності апаратної частини інформаційних систем; - основні принципи забезпечення показників надійності програмної частини інформаційних систем
Базові вміння	- використовувати методи аналізу і структурного представлення інформаційних систем з точки зору надійності; - розробляти системи резервування апаратних складових систем для забезпечення потрібних значень показників надійності; - використовувати методи і алгоритми підвищення показників надійності програмної складової інформаційних систем.

Базові навички	- узгодження реальних інформаційних систем і методів підвищення показників надійності для підвищення експлуатаційних характеристик систем; - складання алгоритмів підвищення показників надійності інформаційних систем переробки даних; - використання методів розрахунку показників надійності систем.
Пов'язані силлабуси	Немає
Попередня дисципліна	Немає
Наступна дисципліна	Моделювання систем
Кількість годин	лекції: 45 лабораторні заняття: 30 семінарські заняття: - самостійна робота студентів: 75

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модулю та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	<i>Теоретичні аспекти надійності ІС</i> Основні поняття, визначення і критерії надійності	5	5
	Кількісні характеристики надійності	5	5
	Принципи опису надійності інформаційних систем. Розрахунок надійності інформаційних систем	5	5
	Основні положення діагностики. Характеристика методів діагностування	5	5
	Контроль працездатності інформаційних систем	5	4
ЗМ-Л2	<i>Прикладні аспекти засобів діагностування</i> Пошук дефектів. Прогнозування технічного стану інформаційного об'єкта	5	4
	Структура і показники систем діагностування	5	4
	Характеристика засобів діагностування	5	4
	Тестове діагностування вузлів, блоків і пристроїв ІС	5	4
ЗАЛІК			5

Разом	45	45
-------	----	----

Консультації:

Мещеряков Володимир Іванович, четвер з 9:00- до 11:00, вівторок з 9:00 до 11:00, ауд. 240 НЛК №1.

2.2. Практичний модуль

Код	Назва модулю та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Надійність апаратних елементів <i>Лабораторна робота 1.</i> Надійність невідновлювальних елементів	3	3
	<i>Лабораторна робота 2.</i> Надійність відновлюваних елементів	3	3
	<i>Лабораторна робота 3.</i> Розрахунок показників надійності систем при основному з'єднанні елементів	4	4
	<i>Лабораторна робота 4.</i> Надійність невідновлюваних резервованих систем	4	4
	Надійність програмного забезпечення і систем <i>Лабораторна робота 5.</i> Надійність відновлюваних резервованих систем	4	4
ЗМ-П2	<i>Лабораторна робота 6.</i> Підвищення надійності мережі зберігання даних інформаційних систем	4	4
	<i>Лабораторна робота 7.</i> Визначення надійності програмного забезпечення на етапі проектування	4	4
	<i>Лабораторна робота 8.</i> Визначення надійності програмного забезпечення по результатам тестування і випробувань.	4	4
	Разом	30	30

Практичні заняття проводяться в ауд. 240 (комп'ютерний клас кафедри на стандартних персональних комп'ютерах).

Консультації: Лашина Катерина Валеріївна, четвер з 9:00- до 11:00, вівторок з 9:00 до 11:00, ауд. 240 НЛК № 1.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	Підготовка до лекційних занять	10	1-7 тижні
	Підготовка до модульної контрольної роботи № 1	5	1-7 тижні
	Модульна контрольна робота № 1 (обов'язкова)		7 тиждень

ЗМ-Л2	- Підготовка до лекційних занять - Підготовка до модульної контрольної роботи № 2 - Модульна контрольна робота № 2 (обов'язкова)	10 5	8-15 тижні 8-15 тижні 15 тиждень
ЗМ-П1	- підготовка до усного опитування напередодні відповідного лабораторного заняття - підготовка до захисту лабораторної роботи (обов'язкове)	15	1-7 тижні
ЗМ-П2	- підготовка до усного опитування напередодні відповідного лабораторного заняття, - підготовка до захисту лабораторної роботи (обов'язкове)	15	7-15 тижні
	Підготовка до заліку: підготовка до залікової контрольної роботи	15	15 тиждень
Разом:		75	

1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л1 в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-1 тестового типу в якій студенти відповідають на 20 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання МКР-1 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 25 балів або 1,25 балів за одну правильну відповідь. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу: правильна відповідь на 18 і більше запитань – відмінно (22,5-25 балів), правильна відповідь на 15-17 запитань – добре (18,5-22,4 балів), правильна відповідь на 12-14 запитань – задовільно (15-18,4 балів), правильна відповідь менше ніж на 12 запитань – незадовільно (менше 15 балів).

2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л2.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л2 в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-2 тестового типу в якій студенти відповідають на 20 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання МКР-2 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 25 балів або 1,25 балів за одну правильну відповідь. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу: правильна відповідь на 18 і більше запитань – відмінно (22,5-25 балів), правильна відповідь на 15-17 запитань – добре (18,5-22,4 балів), правильна відповідь на 12-14 запитань – задовільно (15-18,4 балів), правильна відповідь менше ніж на 12 запитань – незадовільно (менше 15 балів).

3. Методика підсумкового оцінювання контрольних заходів для всіх лекційних модулів.

Підсумкова оцінка за всі лекційні модулі дорівнює сумі набраних балів за лекційні модулі ЗМ-Л1, ЗМ-Л2 яка не може перевищувати 50 балів.

4. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-ПІ.

За весь практичний модуль встановлена максимальна оцінка 25 балів.

За лабораторну роботу №1 встановлена максимальна оцінка 5 балів.

За лабораторну роботу №2 встановлена максимальна оцінка 5 балів.

За лабораторну роботу №3 встановлена максимальна оцінка 5 балів.

За лабораторну роботу №4 встановлена максимальна оцінка 10 балів.

Контроль по лабораторному заняттю №1 проводиться в формі:

- перевірки виконання лабораторної роботи (максимальна кількість балів – 2)
- усного опитування (кількість запитань – до 3, максимальна кількість балів – 1),
- захисту результатів (максимальна кількість балів – 2).

Контроль по лабораторному заняттю №2, 3 проводиться в формі:

- перевірки виконання лабораторної роботи (максимальна кількість балів – 5)
- усного опитування (кількість запитань – до 3, максимальна кількість балів – 2),
- захисту результатів (максимальна кількість балів – 3).

Підсумковою оцінкою за кожне практичне заняття буде сума балів за *усне опитування, перевірку виконання лабораторної роботи та захист лабораторної роботи*.

Підсумковою оцінкою за весь практичний модуль буде сума балів за всі лабораторні роботи.

Критерії оцінювання результатів контрольного заходу для ЗМ-ПІ:

23-25 бали – відмінно, 19-22 балів – добре, 15-18 балів – задовільно, менше 15 балів – незадовільно.

5. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-ПІ2.

За весь практичний модуль встановлена максимальна оцінка 25 балів:

За лабораторну роботу №5 встановлена максимальна оцінка 5 балів.

За лабораторну роботу №6 встановлена максимальна оцінка 5 балів.

За лабораторну роботу №7 встановлена максимальна оцінка 5 балів.

За лабораторну роботу №8 встановлена максимальна оцінка 10 балів

Контроль по лабораторному заняттю №4, №5, №6 проводиться в формі:

- перевірки виконання лабораторної роботи (максимальна кількість балів – 3)
- усного опитування (кількість запитань – до 3, максимальна кількість балів – 1),
- захисту результатів (максимальна кількість балів – 1).

Контроль по лабораторному заняттю №7, №8 проводиться в формі:

- перевірки виконання лабораторної роботи (максимальна кількість балів – 5)

– усного опитування (кількість запитань – до 3, максимальна кількість балів – 2),

– захисту результатів (максимальна кількість балів – 3).

Підсумковою оцінкою за кожне практичне заняття буде сума балів за *усне опитування, перевірку виконання лабораторної роботи та захист лабораторної роботи*.

Підсумковою оцінкою за весь практичний модуль буде сума балів за всі *лабораторні роботи*.

Критерії оцінювання результатів контрольного заходу для ЗМ–П2:

18–20 бали – відмінно, 15–17 балів – добре, 12–14 балів – задовільно, менше 12 балів – незадовільно.

Критерії оцінювання результатів контрольного заходу для ЗМ–П2:

23–25 бали – відмінно, 19–22 балів – добре, 15–18 балів – задовільно, менше 15 балів – незадовільно.

6. Методика оцінювання за всіма змістовними модулями.

Підсумковою оцінкою за всіма змістовними модулями (ОЗ) буде сума балів за лекційні модулі (максимальна оцінка – 50 балів), за практичні модулі (максимальна оцінка – 50 балів). До семестрового заліку за підсумками модульного контролю розглядається тільки при умові, що фактична сума накопичених за семестр балів за практичну частину складає не менше 50% (25 балів) і за теоретичну частину не менш 50% (25 балів). В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і не допускається до заліку

7. Методика проведення та оцінювання підсумкового контрольного заходу.

Підсумковий контрольний захід проводиться у формі залікової роботи тестового типу, в якій студенти відповідають на 20 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання залікової роботи визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за залікову роботу складає 100 балів. Оцінка еквівалентна відсотку правильних відповідей на запитання. Критерії оцінювання результатів залікової контрольної роботи: 90 балів і більше правильних відповідей – відмінно, 74...89,9 балів – добре, 60...73,9 балів – задовільно, менше 60 балів – незадовільно.

8. Методика підсумкового оцінювання за дисципліну.

Сума балів, яку одержав студент за лекційні модулі, за практичні модулі і за залікову роботу формують інтегральну оцінку студента з навчальної дисципліни.

Семестровий залік з дисципліни виставляється студенту, у якого інтегральна сума за теоретичну та практичну частини складає не менше 60% від максимально можливої при умові виконання усіх вимог.

Інтегральна оцінка (В) за дисципліну розраховується за формулою:

$$B = 0,75 \times O3 + 0,25 \times O3KP,$$

де ОЗ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) за змістовними модулями, ОЗКР – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) залікової контрольної роботи.

Наприкінці сесії студент отримує інтегральну оцінку з дисципліни за всіма системами оцінювання наступним чином: студент, який не має на початок заліково-екзаменаційної сесії заборгованості по дисципліні, отримує якісну оцінку (зараховано або не зараховано) за умови: 1) якщо має на останній день семестру інтегральну суму балів поточного контролю достатню ($O3 \geq 60 \%$) для отримання позитивної оцінки, 2) має $O3KP \geq 50 \%$ від максимально можливої суми балів за залікову контрольну роботу.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Рекомендується наступний порядок вивчення дисципліни „Надійність інформаційних систем”:

- зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою навчальної та методичної літератури, що наведена в списку;
- після засвоєння змісту кожної теми курсу потрібно відповісти на „запитання самоперевірки”, що наведені у даному документі і відповідній літературі;
- якщо виникли питання при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні практичних завдань, то потрібно звернутись до викладача, який читав лекції та проводив практичні заняття.

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Надійність інформаційних систем»

3.1.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л1 формують у студентів уявлення про можливості аналізу основних показників надійності інформаційних систем, базові поняття і методи підвищення надійності.

При вивченні цих розділів необхідно звернути увагу на базові структури інформаційних систем з точки зору надійності функціонування і методи зниження інтенсивності відмов систем.

3.1.2. Питання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л1 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни

„Надійність інформаційних систем”, наведені нижче:

1. Які складові містить поняття надійності інформаційних систем? [1, с. 5]
2. Що розуміється під терміном Надлишковість? [1, с. 5]
3. Що розуміється під терміном Резервування? [1, с. 6]
4. За характером виникнення відмови класифікують наступним чином [1, с. 7]
5. Що розуміється під інформаційним забезпеченням надійності? [1, с. 8]
6. Які інформаційні системи називають невідновлювальними? [1, с. 10]
7. Які інформаційні системи називають відновлювальними? [1, с. 10]
8. Що таке інтенсивність відмов? [1, с. 11]
9. Прокоментувати типову криву інтенсивності відмов. [1, с. 11]
10. Що розуміється під терміном Ймовірність відновлення? [1, с. 12]
11. Що таке коефіцієнт готовності? [1, с. 13]
12. Назвіть відмінності закону розподілу Вейбула від нормального. [1, с. 14]
13. Назвіть основні ознаки класифікації відмов комплексу інформаційних засобів. [1, с. 16]
14. Які основні показники надійності використовуються? [1, с. 19]
15. Як показники надійності впливають на ефективність і метрологічні показники? [1, с. 20]
16. Чим відрізняються терміни Надійність і Живучість? [1, с. 21]
17. Що собою представляє задача розрахунку надійності ІС [1, с. 22]
18. Що собою представляє структурна схема розрахунку надійності? [1, с. 22]
19. Способи розрахунку надійності без і з резервуванням [1, с. 23]
20. Розрахунок надійності систем з врахуванням відновлення [1, с. 27].

3.2. Модуль ЗМ-Л2 «Надійність програмного забезпечення і систем»

3.2.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л2 формують у студентів уявлення про місце надійності при створенні і експлуатації програмних продуктів і інформаційних систем.

При вивченні цих розділів необхідно звернути увагу на основні методи введення надлишковості для підвищення надійності систем.

3.2.2. Питання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л2 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни „Надійність інформаційних систем”, наведені нижче:

1. На яких принципах ґрунтується технічна діагностика систем? [1, с. 30]
2. Які види діагнозу використовуються при заключенні про стан ІС? [1, с. 31]
3. Яка операційна процедура використовується при діагностуванні? [1, с. 32]
4. Які операційні ознаки використовуються при характеристиці технічного стану ІС? [1, с. 33]

5. Як характеризуються методи діагностування ІС? [1, с.35]
6. Які формальні показники використовуються при діагностуванні? [1, с. 36]
7. Які умови працездатності використовують при діагностиці ІС? [1, с. 36]
8. Як визначається ступінь працездатності системи? [1, с. 38]
9. Що розуміється під запасом працездатності системи [1, с. 39]
10. Опишіть метод контролю працездатності за сукупністю діагностичних ознак. [1, с. 40]
11. Опишіть метод контролю працездатності за часовою характеристикою. [1, с. 41]
12. Наведіть метод переборів для контролю працездатності дискретних об'єктів. [1, с. 41]
13. Наведіть методи переходів і контрольних сум для контролю дискретних об'єктів. [1, с. 42]
14. Які ознаки свідчать про наявність дефектів в ІС? [1, с. 43]
15. Які алгоритми діагностування використовують для пошуку дефектів? [1, с. 45]
16. Наведіть алгоритм пошуку дефектів, заснований на показниках надійності. [1, с. 46]
17. Наведіть алгоритм пошуку дефектів, заснований на інформаційному методі. [1, с. 47].
18. Метод логічного аналізу об'єкту діагностування [1, с. 48].
19. Метод, заснований на аналізі чутливості функцій передачі [1, с. 49].
20. Метод, заснований на аналізі таблиць станів [1, с. 50].

3.3. Модуль ЗМ-П1 „Надійність апаратних елементів”

При вивченні практичного модуля студенти набувають умінь створювати використовувати методи теорії надійності для проектування і експлуатації невеликих систем.

При вивченні цього модуля необхідно звернути увагу на практичне застосування одержаних теоретичних знань щодо можливостей різних інформаційних технологій, які використовують методи підвищення показників надійності.

Перевірка якості засвоєних знань і одержаних навичок при вивченні цього модуля здійснюється викладачем під час проведення лабораторних занять шляхом усного опитування з наведених для теоретичних модулів питань і перевіркою якості виконання лабораторних робіт.

3.3.1. Питання для самоперевірки

1. Наведіть визначення поняття «надійність» [1, с. 5].
2. Дайте визначення працездатного стану об'єкта. [2, с. 10].
3. Що таке відмова? [1, с. 5].
4. За якими ознаками можна виконати класифікацію відмов? [2, с. 5].

5. Запишіть формулу для визначення статистичної імовірності безвідмовної роботи та статистичної частоти відмов для невідновлюваного елемента. [2, с. 6].
6. Наведіть формули для обчислення показників надійності для експоненційного закону розподілу часу напрацювання. [2, с. 8].
7. За якими формулами обчислюються показники надійності для закону розподілу часу наробки? [2, с. 8].
8. Перерахуйте критерії надійності нерезервованих відновлюваних об'єктів. [2, с. 14].
9. Вкажіть ознаки та властивості найпростішого потоку відмов. [2, с. 15].
10. Якими співвідношеннями пов'язані середній час відновлення та інтенсивність відновлення відновлюваних об'єктів? [2, с. 16].
11. Як визначається середній час відновлення об'єкта? [2, с. 23].
12. Що характеризує коефіцієнт оперативної готовності об'єкта? [2, с. 15].
13. Перерахуйте показники надійності нерезервованої системи при основному з'єднанні елементів. [2, с. 28].
14. Чи можна з ненадійних елементів створити надійну систему при основному з'єднанні елементів? [2, с. 29].
15. Який показник надійності характеризує ймовірність працездатного стану системи в довільно вибраний момент часу? [2, с. 30].
16. Дайте визначення поняттю «резервування». [2, с. 31].
17. Що розуміється під кратністю резервування системи? [2, с. 32].
18. Наведіть структурну схему системи з постійно включеним резервом. [2, с. 30].
19. Наведіть структурну схему системи з роздільним резервуванням заміщенням. [2, с. 32].
20. Проаналізуйте особливості постійного резервування та резервування заміщенням. [2, с. 32].

3.4. Модуль ЗМ-П2 „Надійність програмного забезпечення і систем”

При вивченні цього практичного модуля студенти набувають уміння використовувати *теорію надійності для аналізу програмних продуктів та інформаційних систем*.

При вивченні цього модуля необхідно звернути увагу на практичне застосування одержаних теоретичних знань при для аналізу і проектування програмних продуктів та інформаційних систем.

Перевірка якості засвоєних знань і одержаних навичок при вивченні цього модуля здійснюється викладачем під час проведення лабораторних занять шляхом усного опитування з наведених для теоретичних модулів питань і перевіркою якості виконання лабораторної роботи.

3.4.1. Питання для самоперевірки

1. Перерахуйте основні показники надійності резервованих систем, що відновлюються. [2, с. 40].
2. У якому випадку буде відмова резервованої групи з відновленням? [2, с. 40].
3. У якому порядку виконується розрахунок надійності відновлюваної дубльованої системи методом диференціальних рівнянь? [2, с. 41].
4. Зобразіть граф станів для відновлюваної дубльованої системи, що має ненавантажений резерв і обмежене відновлення. [1, с. 24].
5. Зобразіть граф станів для відновлюваної дубльованої системи, що має ненавантажений резерв і обмежене відновлення. [2, с. 26].
6. Наведіть правила складання системи диференціальних рівнянь для ймовірностей станів систем, що відновлюються. [2, с. 27].
7. У скільки разів підвищується надійність відновлюваної дубльованої системи, якщо час відновлення у 100 разів менший за напрацювання на відмову? [2, с. 41].
8. Які причини відмов ІС? [2, с. 49].
9. У чому полягають переваги та недоліки синхронної реплікації? [2, с. 50].
10. Яка роль кластерів у підвищенні надійності ІС? [2, с. 49].
11. Зобразіть залежності зміни надійності програмних та апаратних засобів ІС від часу. [2, с. 55].
12. Наведіть залежності вартості виправлення помилок і ймовірності правильно виправити помилки ПЗ від часу. [2, с. 55].
13. Назвіть основні причини помилок програмного забезпечення. [2, с. 55].
14. Перерахуйте загальні ознаки програмних та апаратних відмов. [2, с. 54].
15. Наведіть визначення основних показників надійності програмних засобів. [2, с. 55].
16. Які моделі надійності можна використовувати на етапі проектування ПЗ? [2, с. 55].
17. Наведіть класифікацію моделей надійності програмних засобів. [2, с. 57].
18. Як здійснити оцінку надійності програмного забезпечення при використанні аналітичних моделей? [2, с. 57].
19. У чому полягає відмінність між статичними і динамічними моделями надійності програмних засобів? [2, с. 58].
20. Яким чином виконується розрахунок надійності програмного засобу за допомогою простої інтуїтивної моделі? [2, с. 60].

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-ЛІ.

1. Які складові містить поняття надійності інформаційних систем? [1, с. 5]
2. Що розуміється під терміном Надлишковість? [1, с. 5]
3. Що розуміється під терміном Резервування? [1, с. 6]
4. За характером виникнення відмови класифікують наступним чином [1, с. 7]

5. Що розуміється під інформаційним забезпеченням надійності? [1, с. 8]
6. Які інформаційні системи називають невідновлювальними? [1, с. 10]
7. Які інформаційні системи називають відновлювальними? [1, с. 10]
8. Що таке інтенсивність відмов? [1, с. 11]
9. Прокоментувати типову криву інтенсивності відмов. [1, с. 11]
10. Що розуміється під терміном ймовірність відновлення? [1, с. 12]
11. Що таке коефіцієнт готовності? [1, с. 13]
12. Назвіть відмінності закону розподілу Вейбула від нормального. [1, с. 14]
13. Назвіть основні ознаки класифікації відмов комплексу інформаційних засобів. [1, с. 16]
14. Які основні показники надійності використовуються? [1, с. 19]
15. Як показники надійності впливають на ефективність і метрологічні показники? [1, с. 20]
16. Чим відрізняються терміни Надійність і Живучість? [1, с. 21]
17. Що собою представляє задача розрахунку надійності ІС [1, с. 22]
18. Що собою представляє структурна схема розрахунку надійності? [1, с. 22]
19. Способи розрахунку надійності без і з резервуванням [1, с. 23]
20. Розрахунок надійності систем з врахуванням відновлення [1, с. 27].
21. Перерахуйте стани, у яких може бути об'єкт при експлуатації. [1, с. 7].
22. Дайте визначення працездатного стану об'єкта. [2, с. 10].
23. Який об'єкт називається непоновлюваним? [2, с. 5].
24. Якими показниками характеризується надійність невідновлюваного елемента? [2, с. 5].
25. Назвіть способи обчислення показників надійності елемента, що не відновлюється. [2, с. 5].
26. Як можна визначити ймовірність того, що на інтервалі часу t відбудеться n відмов? [2, с. 6].
27. Що таке параметр потоку відмов? [2, с. 15].
28. У чому виявляється властивість стаціонарності потоку відмов об'єктів, що відновлюються? [2, с. 15].
29. Який об'єкт називається відновлюваним? [2, с. 16].
30. За допомогою якого показника обчислюється ймовірність того, що об'єкт непрацездатний у довільний момент часів? [2, с. 17].
31. Що таке коефіцієнт готовності? Запишіть формулу визначення коефіцієнта готовності для одного відновлюваного об'єкта. [2, с. 15].
32. Яке з'єднання елементів у системі називається основним? [2, с. 22].
33. Як можна підвищити надійність послідовних систем? [2, с. 29].
34. За допомогою якого показника обчислюється ймовірність того, що система непрацездатна у довільний час? [2, с. 30].
35. Перерахуйте стаціонарні показники надійності відновлюваної системи, що складається з n елементів. [2, с. 30].
36. Яке завдання вирішується при введенні надмірності в технічну систему? [2, с. 32].
37. Перерахуйте основні види резервування. [2, с. 31].

38. Як визначається можливість безвідмовної роботи системи при загальному резервуванні заміщенням? [2, с. 32].
39. Чим відрізняється ненавантажений резерв від постійного? [2, с. 32].
40. Яке резервування систем називається ковзним? [2, с. 33].

4.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2.

1. На яких принципах ґрунтується технічна діагностика систем? [1, с. 30]
2. Які види діагнозу використовуються при заключенні про стан ІС? [1, с. 31]
3. Яка операційна процедура використовується при діагностуванні? [1, с. 32]
4. Які операційні ознаки використовуються при характеристиці технічного стану ІС? [1, с. 33]
5. Як характеризуються методи діагностування ІС? [1, с.35]
6. Які формальні показники використовуються при діагностуванні? [1, с. 36]
7. Які умови працездатності використовують при діагностиці ІС? [1, с. 36]
8. Як визначається ступінь працездатності системи? [1, с. 38]
9. Що розуміється під запасом працездатності системи [1, с. 39]
10. Опишіть метод контролю працездатності за сукупністю діагностичних ознак. [1, с. 40]
11. Опишіть метод контролю працездатності за часовою характеристикою. [1, с. 41]
12. Наведіть метод переборів для контролю працездатності дискретних об'єктів. [1, с. 41]
13. Наведіть методи переходів і контрольних сум для контролю дискретних об'єктів. [1, с. 42]
14. Які ознаки свідчать про наявність дефектів в ІС? [1, с. 43]
15. Які алгоритми діагностування використовують для пошуку дефектів? [1, с. 45]
16. Наведіть алгоритм пошуку дефектів, заснований на показниках надійності. [1, с. 46]
17. Наведіть алгоритм пошуку дефектів, заснований на інформаційному методі. [1, с. 47].
18. Метод логічного аналізу об'єкту діагностування [1, с. 48].
19. Метод, заснований на аналізі чутливості функцій передачі [1, с. 49].
20. Метод, заснований на аналізі таблиць станів [1, с. 50].
21. Які види резервування застосовуються підвищення надійності техніки? [2, с. 41].
22. При якому вигляді резервування досягається найбільший виграш надійності? [2, с. 41].
23. У яких станах може бути відновлена дубльована система? [2, с. 41].
24. Який вид резервування застосовується на практиці найчастіше? [1, с. 24].
25. Що таке коефіцієнт простою? Якою залежністю пов'язані коефіцієнт простою і коефіцієнт готовності? [1, с. 28].
26. Назвіть основні напрямки підвищення надійності ІС. [2, с. 48].
27. Дайте визначення поняття "відмовостійкість". [1, с. 28].

28. Яка частина ІС є найслабшою у сенсі відмовостійкості? [2, с. 48].
29. Що таке реплікація даних? [2, с. 50].
30. Яку реплікацію називають асинхронною? [2, с. 50].
31. Які інформаційні системи відносять до систем високої готовності? [2, с. 49].
32. Назвіть сучасні методи кластеризації. [2, с. 49].
33. У чому особливості програмного забезпечення як об'єкта аналізу надійності? [2, с. 54].
34. Які джерела помилок (загрози надійності) програмного забезпечення? [2, с. 55].
35. У чому полягають відмінності програмних та апаратних відмов? [2, с. 54].
36. У чому полягає різниця між аналітичними та емпіричними моделями надійності програмного засобу? [2, с. 56].
37. На яких припущеннях побудована модель «дискретно-знижуюча інтенсивність прояву помилок»? [2, с. 57].
38. На яких припущеннях побудовано модель Шумана? [2, с. 58].
39. У чому сутність моделі Міллса? [2, с. 59].
40. Як визначається надійність програмного забезпечення за моделлю Коркорена? [2, с. 61].

4.3. Тестові завдання до залікової контрольної роботи.

1. Прогнозування технічного стану ІС [1, с. 52]
2. Прокоментувати графік зносу та старіння технічних засобів ІС [1, с. 52]
3. Тренд як основа прогнозування поведінки [1, с. 52]
4. Аналітичне прогнозування працездатності об'єкту [1, с. 53]
5. Метод екстраполяційних поліномів [1, с. 54]
6. Метод регресійного аналізу в діагностичних дослідженнях [1, с. 54]
7. Ймовірнісне прогнозування в діагностичних дослідженнях [1, с. 54]
8. Статистична класифікація при прогнозуванні [1, с. 55]
9. Система діагностування інформаційних систем [1, с. 57]
10. Схеми систем робочого діагностування [1, с. 57]
11. Схеми систем тестового діагностування [1, с. 58]
12. Достовірність діагностування [1, с. 58]
13. Середня оперативна тривалість діагностування [1, с. 59]
14. Середня оперативна працеемкість діагностування [1, с. 60]
15. Засоби технічного діагностування [1, с. 61].
16. Класифікація систем в залежності від поставлених задач [1, с. 61].
17. Структурна схема технічних засобів діагностики [1, с. 62]
18. Ефективність діагностування ІС [1, с. 63].
19. Метрологічні показники технічних засобів діагностики [1, с. 63]
20. Характеристики людини оператора в системі діагностування [1, с. 64]
21. Кількісні характеристики надійності систем технічної діагностики [1, с. 64]
22. Статичне тестове діагностування [1, с. 65]

23. Динамічне тестове діагностування [1, с. 65]
24. Параметричне тестове діагностування [1, с. 65]
25. Тестування за програмою, що зберігається [1, с. 65]
26. Імовірнісне тестування [1, с. 65]
27. Компактне тестування [1, с. 66]
28. Сигнатурне тестування [1, с. 66]
29. Синдромне тестування [1, с. 67]
30. Кільцеве тестування [1, с. 67]
31. Поелементне тестування [1, с. 67]
32. Внутрішньосхемна емуляція [1, с. 67]
33. Тестування зі збереженою програмою [1, с. 67]
34. Метод ймовірнісного тестування [1, с. 70]
35. Метод логічного аналізу [1, с. 70]
36. Метод сигнатурного аналізу [1, с. 71]
37. Метод поелементного діагностування [1, с. 72]
38. Метод внутрішньосхемної емуляції [1, с. 73]
39. Структури автоматизованих систем діагностування [1, с. 74]
40. Програмне забезпечення процесів діагностування [1, с. 77]

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна

1. Мещеряков В.І., Лашина К.В. Надійність інформаційних систем. Конспект лекцій. ОДЕКУ, (електронний варіант). 2022. – 79 с.
2. Мещеряков В.І., Лашина К.В. Надійність інформаційних систем. Лабораторний практикум. ОДЕКУ, (електронний варіант). 2022. – 67 с.
3. Заміховський Л.М., Калявін В.П. Основи теорії надійності і технічної діагностики систем: Навчальний посібник.– Івано-Франківськ: Вид-во “Полум’я”, 2009.– 360 с.
4. Заміховський Л.М. Конспект лекцій з дисципліни “Основи надійності та технічної діагностики систем”. Комп’ютерний набір. Івано-Франківськ, 2007. 70 с.
5. Чжен Г., Мэниинг Е., Метц Г. Диагностика отказов цифровых вычислительных систем. М.: Мир. 2002. 232с.

Додаткова

3. Ястребенецкий М.А., Иванова Г.М. Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами: Учеб.пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 2010.– 264 с.
4. Глазунов Л.П., Грабовецкий В.П., Щербаков О.В. Основы теории надежности автоматических систем управления. Учеб. пособие для вузов. - Л.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 2011. – 208 с.

5. Теория надежности радиоэлектронных систем в примерах и задачах. Учеб. пособие для студентов радиотехнических специальностей вузов. Под ред. Г.В. Дружинина. - М., Энергия, 2006. – 448 с.