

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. декана факультету
комп'ютерних інформаційних
технологій
Ігор ЯКИМЕНКО
" " ТЕХНОЛОГІЙ 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ



2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх
технологій
Святослав ПИТЕЛЬ
" " 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни **«Надійність комп'ютерних систем»**

ступінь вищої освіти – магістр

галузь знань – 12 «Інформаційні технології»

спеціальність – 123 «Комп'ютерна інженерія»

освітньо-професійна програма – „Комп'ютерна інженерія”

Кафедра комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Залік сем.)	Екз. (сем.)
Денна	1	2	30	15	5	4	96	150	2	-
Заочна	1	2	8	4	-	-	138	150	2	-

Тернопіль – ЗУНУ

2023

Робочу програму склала к.т.н., доцент кафедри КІ

Надія САВКА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії,
протокол №3 від 28 вересня 2023 р.

Завідувач кафедри



Леся ДУБЧАК


Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Комп'ютерна інженерія», протокол №2 від 28 вересня 2023 р.

Голова ГЗС



Олег БЕРЕЗЬКИЙ

Гарант ОП



Григорій МЕЛЬНИК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
"НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ"

1. Опис дисципліни "Надійність комп'ютерних систем"

Дисципліна – «Надійність комп'ютерних систем»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	галузь знань – 12 «Інформаційні технології»	Статус дисципліни – вибіркова Мова навчання – українська
Кількість залікових модулів: 3	Спеціальність – 123 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки: <i>Денна</i> – 1, <i>Заочна</i> – 1 Семестр: <i>Денна</i> – 2 <i>Заочна</i> – 2
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти - магістр	Лекції: <i>Денна</i> - 30 год., <i>Заочна</i> – 8 год. Лабораторні заняття: <i>Денна</i> - 15 год. <i>Заочна</i> – 4 год.
Загальна кількість годин – <i>Денна</i> – 150 год., <i>Заочна</i> - 150 год.		Самостійна робота: <i>Денна</i> - 96 год. <i>Заочна</i> – 138 год. Індивідуальна робота: <i>Денна</i> - 5 год.
Тижневих годин: <i>Денна</i> : 2 семестр: 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю <i>Денна</i> : 2 семестр – залік <i>Заочна</i> : 2 семестр – залік

2. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ "НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ"

2.1. Мета вивчення дисципліни

Мета викладання даної дисципліни є вивчення та опанування студентами систематичних знань та практичних навичок розрахунку основних показників надійності, мати уяву про діагностичні методи комп'ютерних систем.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

- знати основні поняття і визначення надійності; кількісні показники надійності складних систем та основні закони, що використовуються в теорії надійності;
- розрахувати показники надійності складних систем до яких відносяться КСМ за даними експлуатації;
- розрахувати показники довговічності відновлювальних складних систем;
- здійснити контроль технічного стану основних вузлів КСМ;
- розробити профілактичні заходи при обслуговуванні КСМ.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

- викладення студентам теоретичних основ надійності КС, методів оцінювання надійності КС за основними її складовими частинами, можливість їх використання в практичній фаховій діяльності;
- викладення студентам основних питань розробки (проектування) компонентів комп'ютерних систем;
- засвоєння основних методик оцінювання надійності КС;
- навчитися визначати фактори впливу на надійність комп'ютерних систем.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни "Надійність комп'ютерних систем":

Уміння застосовувати комп'ютерні засоби при проектуванні та створенні апаратних і програмних складових комп'ютерних систем та мереж;

Уміння використовувати програмне забезпечення для моделювання надійності КСМ.

Забезпечення необхідної надійності комп'ютерних систем, їх контроль, експлуатація та діагностика:

2.4 Передумови для вивчення дисципліни

Засвоєння знань за програмою вступного фахового випробування по спеціальності (додаткового вступного фахового випробування по спеціальності).

2.5. Результати навчання.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- знати теоретичні і прикладні питання надійності, а також технічної діагностики при проектуванні і експлуатації систем різного призначення на етапах створення і використання;
- знати загальні закономірності відмов і відновлень технічних систем та загальні методи забезпечення надійності;
- розробляти моделі і алгоритми діагностування систем;
- розробляти профілактичні заходи при обслуговуванні комп'ютерних систем і мереж.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ"

Змістовий модуль 1. Надійність комп'ютерних систем

Тема 1. Показники надійності КС і КМ

Функції надійності, ненадійності, розподілу часу безвідмовної роботи, інтенсивності відмов. Напрацювання на відмову. Ефективна інтенсивність відмов. Гарантований технічний ресурс. Функції ремонту та готовності
Література: 1, 3, 5.

Тема 2. Експериментальне визначення показників надійності.

Види випробувань. Плани випробувань. Теоретичні функції надійності. Метод максимуму подібності. Метод зворотних рангів. Література: 1, 3.

Тема 3. Розрахунок структурної надійності комп'ютерних систем.

1. Основні етапи розрахунку надійності. 2.Методи розрахунку надійності невідновлюваних складних технічних об'єктів (ТО). 3.Системи з послідовним з'єднанням елементів. 4. Системи з паралельним з'єднанням елементів. 5. Системи типу "m з n". 6. Мостикові схеми. 7. Комбіновані системи. 8. Визначення показників надійності наближеними методами. 9. Методи розрахунку надійності відновлюваних складних ТО. Література: 1, 2-5

Тема 4. Надійність апаратного забезпечення КС.

Основні поняття та визначення. Контроль арифметичних пристроїв. Контроль пристроїв управління. Контроль мікропрограмних блоків управління. Контроль пристроїв пам'яті та каналів зв'язку.

Література: 1, 2.

Тема 5. Надійність програмного забезпечення КС.

Застосування програм стійких до збоїв. Вплив на надійність засобів охолодження. . Література: 1,

Тема 6. Забезпечення надійності комп'ютерних систем.

Вибір показників надійності. Методи підвищення надійності. Резервування без відновлення. Тренування елементів системи. Оптимальна надійність. .

Література: 1, 4-7

Змістовий модуль 2. Надійність комп'ютерних мереж.

Тема 7. Типова схема комп'ютерної мережі та надійність її вузлів.

Комутатори локальних мереж. VPN-маршрутизатор. Корпоративна мережа. Безпроводні сегменти мережі. Підвищення надійності . Література: 2.

Тема 8. Розрахунок надійності комп'ютера.

Типова схема комп'ютера. Відмова під час експлуатації. Надійність і ремонтпридатність вузлів. Функція надійності. Час відновлення. Експлуатаційна інтенсивність відмов. Середній час відновлення. Література: 2, 6.

Тема 9. Розрахунок надійності локальної комп'ютерної мережі на основі комутаторів з малою кількістю портів.

Мінімальна кількість портів для коректного об'єднання всіх комп'ютерів. Координати комутаторів та довжина з'єднувальних дротів. Експлуатаційна інтенсивність відмов. Розрахунок електроживлення.

Література: 2, 4, 8.

Тема 10. Розрахунок надійності локальної комп'ютерної мережі на основі комутаторів з великою кількістю портів.

Координати комутаторів та довжина з'єднувальних дротів. Вибір структурної схеми мережі. Експлуатаційна інтенсивність відмов. Розрахунок електроживлення Література: 2, 9.

Тема 11. Надійність корпоративної мережі.

Структура схема WAN. Вибір місця розташування спільного обладнання. Мінімізація вартості каналів зв'язку. Розрахунок експлуатаційної інтенсивності відмов. Розрахунок системи охолодження серверної. Література: 2, 9.

Тема 12. Забезпечення надійності комп'ютерних мереж.

Застосування блоків безперебійного живлення. Послідовне включення ББЖ. Дублювання блоків живлення. Застосування RAID-систем. Відділ по ремонту комп'ютерів. Час очікування ремонту. Література: 2, 9.

Тема 13. Надійність систем резервного копіювання та архівного зберігання даних.

Типи систем резервного копіювання. Типи накопичувачів. Оцінка кратності резервування. Література: 2, 9.

4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ ДИСЦИПЛІНИ "НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ"

(денна форма навчання)

	Кількість годин				Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	
Змістовий модуль 1					опитування
1. Показники надійності КС і КМ	2		7		опитування
2. Експериментальне визначення показників надійності	2		7		опитування
3. Розрахунок структурної надійності комп'ютерних систем	2		7		опитування
4. Надійність апаратного забезпечення КС	4	2	7	1	опитування
5. Надійність програмного забезпечення КС	2		7	1	опитування
6. Забезпечення надійності комп'ютерних систем	2	2	7		опитування
Змістовий модуль 2					опитування
7. Типова схема комп'ютерної мережі та надійність її вузлів	2		7		опитування

8. Розрахунок надійності комп'ютера	2		7		опитування
9. Розрахунок надійності локальної комп'ютерної мережі на основі комутаторів з малою кількістю портів	2	3	7		опитування
10. Розрахунок надійності локальної комп'ютерної мережі на основі комутаторів з великою кількістю портів	2	2	7		опитування
11. Надійність корпоративної мережі	2	2	7	1	опитування
12. Забезпечення надійності комп'ютерних мереж	4	2	7	1	опитування
13. Надійність систем резервного копіювання та архівного зберігання даних	2		7	1	опитування
Разом	30	15	96	5	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин			
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота
Змістовий модуль 1				
1. Показники надійності КС і КМ	1		10	
2. Експериментальне визначення показників надійності	1		10	
3. Розрахунок структурної надійності комп'ютерних систем			10	
4. Надійність апаратного забезпечення КС			10	
5. Надійність програмного забезпечення КС			10	
6. Забезпечення надійності комп'ютерних систем			10	
Змістовий модуль 2				
7. Типова схема комп'ютерної мережі та надійність її вузлів			10	

8. Розрахунок надійності комп'ютера	1		10	
9. Розрахунок надійності локальної комп'ютерної мережі на основі комутаторів з малою кількістю портів	1		10	
10. Розрахунок надійності локальної комп'ютерної мережі на основі комутаторів з великою кількістю портів	1		10	
11. Надійність корпоративної мережі	1	1	10	
12. Забезпечення надійності комп'ютерних мереж	1	1	12	
13. Надійність систем резервного копіювання та архівного зберігання даних	1		12	
Разом	8	4	138	

5. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття № 1.

Тема: Розрахунок надійності комп'ютера.

Мета: Реалізувати алгоритм обчислення показників надійності комп'ютера.

Питання для обговорення:

1. Поняття надійності комп'ютера.
2. Показники надійності.
3. Алгоритм обчислення показників надійності комп'ютера.

Література: 2, 5.

Практичне заняття №2.

Тема: Розрахунок надійності комп'ютерної мережі на основі комутаторів

Мета: Реалізувати алгоритм обчислення показників надійності комп'ютерної мережі

Питання для обговорення:

1. Поняття надійності комп'ютерної мережі.
2. Показники надійності.
3. Алгоритм обчислення показників надійності комп'ютерної мережі.

Література: 2, 4.

Практичне заняття №3

Тема: Розрахунок надійності корпоративної мережі.

Мета: Реалізувати алгоритм обчислення показників надійності корпоративної мережі

Питання для обговорення:

1. Поняття надійності корпоративної мережі.
2. Показники надійності.
3. Алгоритм обчислення показників надійності корпоративної мережі.

Література: 1,2, 4.

6. КОМПЛЕКСНЕ ПРАКТИЧНЕ ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Варіанти КПЗ з дисципліни "Надійність комп'ютерних систем":

Варіанти комплексного практичного індивідуального завдання (КПЗ) з дисципліни «Надійність комп'ютерних систем»:

Завдання 1: Визначення показників надійності об'єктів в цілому:

- виконати розрахунок показників надійності згідно завдання;
- побудувати залежності показників надійності від часу.

Завдання 2: Дослідження надійності складних систем:

- виконати розрахунок показників надійності згідно завдання;
- побудувати залежності показників надійності від часу.

Завдання 3: Оцінка надійності програми по напрацюванню на основі моделі Шумана.

Вихідні дані: кількість помилок, усунутих в процесі компоновки програм в систему ПЗ і відладки програм.

За даними обчислити параметри моделі надійності, яка може бути використана для прогнозування показника надійності в процесі використання програмного забезпечення.

7. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

(денна форма навчання)

№ п/п	Тематика
1	Стандартизовані визначення показників надійності
2	Перспективні методи забезпечення надійності
3	Імовірнісний опис елементів технічних систем
4	Кількісні показники надійності невідновлювальних пристроїв
5	Кількісні характеристики, розрахункові статистичні та імовірнісні формули для

	оцінки відновлюваних об'єктів
6	Закони розподілу в надійності
7	Методика і алгоритм оцінки параметрів безвідмовності для нерезервованих систем з послідовним з'єднанням елементів
8	Мажоритарне і комбіноване резервування
9	Загальне резервування заміщенням і цілою кратністю
10	Розрахунок надійності розгалужених систем із складним підпорядкуванням
11	Математичні моделі параметрів надійності комп'ютерної мережі
12	Типи тестових випадків

(заочна форма навчання)

№ п/п	Тематика
1	Стандартизовані визначення показників надійності
2	Перспективні методи забезпечення надійності
3	Імовірнісний опис елементів технічних систем
4	Кількісні показники надійності невідновлювальних пристроїв
5	Кількісні характеристики, розрахункові статистичні та імовірнісні формули для оцінки відновлюваних об'єктів
6	Закони розподілу в надійності
7	Методика і алгоритм оцінки параметрів безвідмовності для нерезервованих систем з послідовним з'єднанням елементів
8	Мажоритарне і комбіноване резервування
9	Загальне резервування заміщенням і цілою кратністю
10	Розрахунок надійності розгалужених систем із складним підпорядкуванням
11	Математичні моделі параметрів надійності комп'ютерної мережі
12	Типи тестових випадків

8 ТРЕНІНГ З ДИСЦИПЛІНИ «НАДІЙНІСТЬ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»

№ п/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу	Кількість годин
1	Аналіз завдання	- аналіз вхідних та вихідних параметрів об'єкта дослідження; - постановка задачі.	1
2	Розрахунок показників надійності апаратного забезпечення	- вибір інтенсивності відмов елементів. - розрахунок ймовірності безвідмовної роботи системи.	1
3	Розрахунок показників надійності програмного забезпечення	- розрахунок кількості операторів програми; - розрахунок ймовірності безвідмовної роботи програми.	1
4	Перевірка роботоздатності системи	- вибір вимірювальних та приладів та контрольних точок; - перевірка з проекрованої електричної принципової схеми на стенді K2248.	1

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ТА МЕТОДИ ДЕМОНСТРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням мультимедіапроектора та інших ТЗН; практичні заняття; індивідуальні заняття, самостійна робота студента, робота в Інтернет.

У процесі вивчення дисципліни "Надійність комп'ютерних систем" використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточні опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КПІЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- ректорська контрольна робота;
- залік.

10. КРИТЕРІЇ, ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни "Захист інформації в комп'ютерних системах" визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Разом
30%	40%	30%	100%
1. Усне опитування під час заняття (6 тем по 10 балів = 60 балів) 2. Письмова робота = 40 балів	1. Усне опитування під час заняття (7 тем по 8 балів = 56 бали) 2. Письмова робота = 24 бали 3. Індивідуальні презентації = 20 балів	1. Написання та захист КПЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів	

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно, з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно, з обов'язковим повторним курсом)

11. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

№	Найменування	Номер теми
1.	Браузер Firefox	1, 2
2.	Microsoft Office Word	3, 4

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Тарасенко В.П., Маламан А.Ю., Черніченко Ю.П., Корнійчук В.І. Надійність комп'ютерних систем [Навч. Посібник]. К.: "Корнійчук", 2007. 256 с.
2. Рижук М.П., Савченко Ю.Г. Інформаційна надлишковість як універсальний засіб контролю реальних об'єктів // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. Хмельницький: ТУП. 2018. N1, С.90–92.

3. Ляшкевич В.Я., Олар О.Я.Тестування комп'ютерних засобів: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Чернівці: Рута, 2018.
4. Локазюк В.М., Савченко Ю.Г. Надійність, контроль, діагностика і модернізація ПК: Посібник. К.: Вид-чий центр "Академія", 2004. 376 с.
5. Гавриленко В.В., Серебряков Р.А. Основи надійності комп'ютеризованих систем. Навчальний посібник. К.: НТУ, 2018. 214 с.
6. Заміховський Л.М., Калявін В.П. Основи теорії надійності і технічної діагностики систем: Навчальний посібник. Івано-Франківськ: Вид-во "Полум'я", 2019.360 с.