

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій


Ігор ЯКИМЕНКО
«30» _____ 2024р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи


Віктор ОСТРОВЕРХОВ
«30» _____ 2024р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій


Святослав ПИТЕЛЬ
«30» _____ 2024р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
**«ДІАГНОСТУВАННЯ ТА НАДІЙНІСТЬ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»**

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань – 15 Автоматизація та приладобудування

Спеціальність – 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Освітньо-професійна програма – Технологія інтернету речей

Кафедра спеціалізованих комп'ютерних систем

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабор. (семін.) (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)
Денна	3	6	30	14	3	6	97	150	6
Заочна	3	6	8	4			138	150	6

Тернопіль –2024

Робочу програму склав доцент кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем
Пітух Ігор Романович

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри спеціалізованих
комп'ютерних систем, протокол № 1 від 27.08.2024 р.

Завідувач кафедри спеціалізованих
комп'ютерних систем



Андрій СЕГІН

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності інформаційно-вимірвальні
технології
протокол № 1 від 30.08.2024 р.

Керівник групи
забезпечення спеціальності



Богдан МАСЛИЯК

Гарант ОП

Богдан МАСЛИЯК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис дисципліни „Діагностування та надійність комп'ютерних систем”

Дисципліна «Діагностування та надійність комп'ютерних систем»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування	Статус дисципліни – вибіркова Мова навчання - українська
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність - 152 Метрологія та інформаційно- вимірвальна техніка	Рік підготовки: ДФН - 3; ЗФН - 3 Семестр: ДФН – 6; ЗФН – 6
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: ДФН - 30 год. ; ЗФН – 8год. Лабораторні заняття: ДФН - 14 год.; ЗФН – 4год.
Загальна кількість годин – 150		СРС: ДФН - 97 год.; ЗФН – 138год. Тренінг: ДФН - 3 год.. Індивідуальна робота: ДФН - 6 год.
Тижневих годин: 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета й завдання вивчення дисципліни „Діагностування та надійність комп'ютерних систем”

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Діагностування та надійність комп'ютерних систем” є формування у студентів глибоких знань і практичних навичок, необхідних для аналізу, оцінки, забезпечення та підвищення надійності комп'ютерних систем.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

Завданням дисципліни є здобуття студентами теоретичних та практичних знань про основні терміни, методи та засоби діагностування та надійності комп'ютерних систем. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- методи забезпечення надійності на етапах життєвого циклу комп'ютерних систем;
- показники надійності технічних об'єктів, що не підлягають відновленню та які підлягають відновленню; залежність надійності від часу;
- методи розрахунку надійності обчислювальних пристроїв та систем; надійність елементів КС;
- шляхи забезпечення надійності ПЗ;
- обливості визначення надійності комп'ютерних систем.

вміти:

- здійснювати вибір показників надійності;
- проводити розрахунок надійності конструктивних одиниць нерезервованої апаратури;
- здійснювати розрахунок надійності комп'ютерних систем різними методами;
- експериментально оцінювати кількість помилок в програмі;
- розраховувати надійність програмного забезпечення.

Завдання лекційних занять полягає в ознайомленні студентів з теоретичними основами діагностування, методами підвищення надійності комп'ютерних систем та сучасними інструментами для виявлення і запобігання відмовам.

Завдання проведення лабораторних занять передбачає вироблення у студентів практичних навичок діагностування несправностей та аналізу надійності комп'ютерних систем, а також у застосуванні сучасних інструментів для забезпечення їх безперебійної роботи.

3. Програма навчальної дисципліни „Діагностування та надійність комп'ютерних систем”

Змістовний модуль 1 Діагностування комп'ютерних систем.

Тема №1. Основні терміни теорії діагностування комп'ютерних систем.

Поняття та методи технічної діагностики. Відмінності понять діагнозу від діагностування. Теорія діагностичної ознаки. Дослідження робото придатності стану об'єкта.

Література: 1-10.

Тема №2. Принципи діагностування інформаційних систем.

Методи робочого діагностування. Поняття пристосування діагностування та його основні показники. Поняття ступеня робото придатності. Дослідження межі області робото придатності. Підвищення пристосованості інформаційної системи до діагностування.

Література: 1-10.

Тема №3. Структура і показники систем діагностування.

Складові системи діагностування. Поняття достовірності діагностування. Базові структури побудови системи діагностування.

Тема №4. Характеристика засобів діагностування.

Засоби технічного діагностування. Склад і принципи побудови технічних засобів діагностування. Оцінка ефективності діагностування інформаційних систем. Характеристика метрологічних показників інформаційної системи.

Література: 1-10.

Тема №5. Пошук дефектів.

Алгоритми діагностування. Алгоритми пошуку дефектів. Метод логічного аналізу об'єкта діагностування. Базові методи логічних підходів аналізу об'єкта діагностування.

Література: 1-10.

Тема 6. Інтелектуалізація методів та засобів діагностування КС.

Моделі об'єктів діагностування та баз знань експертної системи діагностування. Знання що описують об'єкт діагностування. Загальна структура та схеми функціонування експертної системи діагностування.

Література: 1-10.

Змістовний модуль 2. Надійність комп'ютерних систем.

Тема 7. Основні терміни теорії надійності комп'ютерних систем

Надійність. Безвідмовність. Напрацювання. Відмова. Збій. Відновлення комп'ютерних систем. Встановленні вимог до надійності обчислювальної техніки

Література: 1-10.

Тема 8. Методи забезпечення надійності на етапах життєвого циклу комп'ютерних систем.

Етап складання технічного завдання. Етап ескізного проектування. Етап технічного і робочого проектування. Етап виробництва. Етап експлуатації

Література: 1-10.

Тема 9. Показники надійності невідновлювальних комп'ютерних систем.

Ймовірність безвідмовної роботи. Ймовірність відмови. Середнє напрацювання до відмови. Інтенсивність відмов. Гамма-відсоткове напрацювання

Література: 1-10.

Тема 10. Показники надійності відновлювальних систем.

Параметр потоку відмов. Середнє напрацювання на відмову. Коефіцієнт готовності. Стационарний коефіцієнт готовності. Коефіцієнт оперативної готовності..

Література: 1-10.

Тема 11. Вибір показників надійності.

Вибір ймовірності безвідмовної роботи. Вибір гамма-відсоткового напрацювання. Вибір середнього напрацювання до відмови. Вибір інтенсивності відмов. Вибір потоку відмов. Вибір коефіцієнту готовності. Вибір коефіцієнту оперативної готовності.

Література: 1-10.

Тема 12. Залежність надійності від часу.

Експоненціальна модель розподілення часу до відмови. Модель Пуассона. Стационарність. Ординарність. Відсутність наслідку. Розріджений потік. Модель Вейбулла-Гнеденко.

Література: 1-10.

4. Структура залікового кредиту дисципліни „Діагностування та надійність комп'ютерних систем”

4.1 Структура залікового кредиту

(денна форма навчання)

	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Лабор. заняття	СРС	ІРС	Тренінг	
<i>Змістовий модуль 1. Діагностування КС.</i>						
1. Основні терміни теорії діагностування комп'ютерних систем.	2		2	8	4	Поточне опитування
2. Принципи діагностування інформаційних систем.	2			8		
3. Структура і показники систем діагностування.	2			8		
4. Характеристика засобів діагностування.	4	2		8		
5. Пошук дефектів.	2	2		8		
6. Інтелектуалізація методів та засобів діагностування КС.	2	2		9		
<i>Змістовий модуль 2. Надійність КС.</i>						
7 Основні терміни теорії надійності комп'ютерних систем	2	2	1	8	2	Поточне опитування
8. Методи забезпечення надійності на етапах життєвого циклу комп'ютерних систем.	4			8		
9. Показники надійності невідновлювальних комп'ютерних систем.	2	2		8		
10. Показники надійності відновлювальних систем.	2			8		
11. Вибір показників надійності.	4	2		8		
12. Залежність надійності від часу.	2	2		8		
Разом	30	14	3	97	6	Залік

(заочна форма навчання)

	Кількість годин				Контрольні заходи
	Лекції	Лабор. заняття	СРС	ІРС	
<i>Змістовий модуль 1. Діагностування КС</i>					
1. Основні терміни теорії діагностування комп'ютерних систем.	0,5			9	Поточне опитування
2. Принципи діагностування інформаційних систем.	0,5			9	
3. Структура і показники систем діагностування.	1				
4. Характеристика засобів діагностування.	1	1			
5. Пошук дефектів.	0,5	1			
6. Інтелектуалізація методів та засобів діагностування КС.	0,5				
<i>Змістовий модуль 2. Надійність КС.</i>					
7 Основні терміни теорії надійності комп'ютерних систем	0,5				Поточне опитування
8. Методи забезпечення надійності на етапах життєвого циклу комп'ютерних систем.	1				
9. Показники надійності невідновлювальних комп'ютерних систем.	0,5	1			
10. Показники надійності відновлювальних систем.	0,5				
11. Вибір показників надійності.	1				
12. Залежність надійності від часу.	0,5	1			
Разом	8	4		138	Залік

5. Тематика лабораторних занять.

Лабораторна робота № 1.

Тема: Розрахунок основних показників надійності КС.

Мета: Навчитися використовувати методи розрахунку основних показників надійності КС.

Питання для обговорення: 1. показники надійності системи. 2. Логічна схема системи 3. Значення інтенсивностей відмов елементів і пристроїв.

Література: 1-10.

Лабораторна робота № 2.

Тема: Дослідження та розрахунок надійності по раптовим експлуатаційним відмовам.

Мета: Навчитися проводити розрахунок надійності по раптовим експлуатаційним відмовам

Питання для обговорення: 1. Експоненціальний закон надійності. 2. Підвищення надійності. 3. Ймовірність безвідмовної роботи.

Література: 1-10

Лабораторна робота № 3.

Тема: Розрахунок ймовірності безвідмовної роботи систем з послідовно з'єднаними елементами.

Мета: Навчитися розраховувати ймовірність безвідмовної роботи систем з послідовно з'єднаними елементами.

Питання для обговорення: 1. Інтенсивність відмов системи. 2. Ймовірність безвідмовної роботи системи. 3. Визначити номер блоку, який є найменш надійним в системі

Література: 1-10

Лабораторна робота № 4.

Тема: Постійне резервування.

Мета: навчитися розраховувати працездатність системи при постійному резервуванні.

Питання для обговорення: 1. Системи з загальним постійним резервуванням. 2. Кратність резервування. 3. Експоненціальний закон.

Література: 1-10

Лабораторна робота № 5.

Тема: Розрахунок показників надійності програмного забезпечення.

Мета роботи: Навчитися використовувати методи розрахунку показників надійності програмного забезпечення.

Питання для обговорення: 1. Надійність ПЗ. 2. Помилки ПЗ. 3. Напрацювання на відмову. 4. Інтенсивність відмов ПЗ.

Література: 1-10.

Лабораторна робота № 6.

Тема: Експериментальна оцінка кількості помилок в програмі.

Мета: Отримати навички експериментальної оцінки кількості помилок ПЗ.

Питання для обговорення: 1. Кількість природних помилок. 2. Ймовірність виявлення помилок. 3. Методи прогнозування надійності ПЗ.

Література: 1-10

6. Самостійна робота

Самостійна робота студентів є однією з обов'язкових складових частин модулю залікового кредиту з курсу «Діагностування та надійність комп'ютерних систем». Виконується у вигляді теоретичних доповідей кожним студентом самостійно на основі сформованого завдання, що охоплює основні теми курсу. Пропонована тематика завдань:

1. Ймовірність безвідмовної роботи інформаційного об'єкта протягом напрацювання, що рівне середньому напрацюванню до відмови.

2. Визначити щільність розподілу напрацювання до відмови.

3. Ймовірність безвідмовної роботи об'єкта протягом напрацювання.

4. Значення інтенсивності відмов для моменту часу та середнє напрацювання до відмови.

5. Ймовірність безвідмовної роботи протягом напрацювання двох виробів.

6. Кількісні показники надійності відновлюваних інформаційних об'єктів.

7. Розрахунок надійності складних інформаційних систем.

8. Розрахунок показників надійності систем з урахуванням відновлень.

9. Визначення студентом безвідмовності об'єкта.

7. Організація та проведення тренінгу з дисципліни.

Порядок проведення тренінгу:

1. Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгу.
2. Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів.
3. Практична частина реалізується шляхом виконання завдань з певних проблемних питань теми тренінгу.

4. Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з питань, що виносяться на тренінг.

Тематика тренінгу: Дослідження методів діагностування та надійності складних систем.

Мета тренінгу: забезпечення студентів комплексними теоретичними знаннями та практичними навичками для ефективного діагностування та оцінки надійності КС.

Завдання тренінгу: презентувати результати виконання проєктів, за однією із запропонованих тем:

1. Етапи визначення станів інформаційних об'єктів.
2. Навантажувальна та параметрична надлишковість.
3. Особливості поступових та раптових відмов.
4. Класифікація відмов.
5. Алгоритми пошуку дефектів.
6. Метод логічного аналізу об'єкта діагностування.
7. Базові методи логічних підходів аналізу об'єкта діагностування.
8. Поняття інтерполяції.
9. Основні три види прогнозування.
10. Аналітичне прогнозування.
11. Імовірнісне прогнозування.
12. Процедури прогнозування методами статистичної класифікації.
13. Види прогнозувань.
14. Методи оцінки робото придатності дискретних об'єктів.
15. Суть методу сумарних наборів.
16. Основні ознаки наявності дефектів.
17. Методи виявлення дефектів.
18. Відмінності понять діагнозу від діагностування.
19. Теорія діагностичної ознаки.
20. Дослідження робото придатності стану об'єкта.
21. Поняття пристосування діагностування та його основні показники.
22. Поняття ступеня робото придатності.
23. Дослідження межі області робото придатності.
24. Підвищення пристосованості інформаційної системи до діагностування.

8. Методи навчання.

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використання мультимедійного проектора та інших ТЗН; практичні роботи, індивідуальні заняття; робота в Інтернет.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання.

У процесі вивчення дисципліни «Діагностування та надійність комп'ютерних систем» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування за кожним змістовним модулем;
- оцінювання виконання лабораторних робіт;
- оцінювання тренінгів;
- оцінювання результатів самостійної роботи.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни „Діагностування та надійність комп'ютерних систем” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3
40%	40%	5%	15%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Тренінги	Самостійна робота
Середнє арифметичне з оцінок, отриманих за теоретичне опитування на заняттях (1- 12 теми)	Середнє арифметичне оцінок, отриманих за виконання та захист лабораторних робіт 1-6	Середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання та захист одного завдання тренінгу	Середнє арифметичне оцінок, отриманих за виконання одного завдання з самостійної роботи (реферати, тощо) та його презентацію

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	Мультимедійний проектор та проєкційний екран	1 -12
2	Персональні комп'ютери	1 -12
3	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1 -12
4	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1 -12
5	Наявність доступу до мережі Інтернет	1 -12
6	Програмне забезпечення: (MathCAD, MatLab, Visual C++)	1-12

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Салогуб М.В. Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://mishchuk.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/03/nadiynist.pdf>

2. Болтянська Н. І. Надійність технологічних систем [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Надійність%20діагностика%20та%20експлуатація%20комп'ютерних%20систем%20та%20мереж/Boltianska_N_I_Nadiynist_tekhnolohichnykh_system_kurs_lek_TDATY_2019_168_s..pdf

3. Локазюк В М Савченко Ю Г Надійність контроль діагностика і модернізація. [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Надійність%20діагностика%20та%20експлуатація%20комп'ютерних%20систем%20та%20мереж/Локазюк_В_М_Савченко_Ю_Г_Надійність_контроль_діагностика_і_модернізація_2004.pdf

4. Тарасенко В.П., Маламан А.Ю., Черніченко Ю.П., Корнійчук В.І. Надійність комп'ютерних систем. [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Надійність%20діагностика%20та%20експлуатація%20комп'ютерних%20систем%20та%20мереж/Тарасенко%20В.П.%20та%20ін.%20Надійність%20комп'ютерних%20систем_2007.pdf

5. Черв'яков В.Д., Павлов А.В., Журавльов О.Ю. Основи надійності об'єктів системотехніки. навч. посіб. [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Надійність%20діагностика%20та%20експлуатація%20комп'ютерних%20систем%20та%20мереж/Черв'яков_Основи%20надійності%20об'єктів%20системотехніки_2011.pdf

6. Тиш Є.В., Литвиненко Я.В. Надійність, контроль, діагностика та експлуатація ЕОМ. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Надійність%20діагностика%20та%20експлуатація%20комп'ютерних%20систем%20та%20мереж/Tysh-Nadiinist-kontrol-diahnostyka-ta-ekspluatatsiia-EOM-konsp-lektsii-2020.pdf>

7. Вишнівський В.В. Основи надійності та діагностики телекомунікаційних і радіотехнічних систем [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Надійність%20діагностика%20та%20експлуатація%20комп'ютерних%20систем%20та%20мереж/Vyshnivskiyi_Osnovy_nadiinosti_ta_diahnostyky_telekom_i_radiotekh_2015.pdf

8. Діагностика та надійність комп'ютерних систем [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Надійність%20діагностика%20та%20експлуатація%20комп'ютерних%20систем%20та%20мереж/Надійність_діагностика_комп'ютерних_систем_лекції_днкс.pdf

9. Гринчишин Т.М., Николайчук Я.М. Контроль та діагностика інформаційних систем. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://moodle.wunu.edu.ua/course/view.php?id=3604>

10. Пітух І.Р. Особливості побудови архітектур інтерактивних систем моніторингу об'єктів на основі кластерних моделей // Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем: Монографія / за загальною редакцією А.І. Сегіна / І.Р.Пітух – Тернопіль: ВПЦ «Університетська думка» 2023.- с.192-220.