

**БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА
КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Циклова комісія інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

**Заступник директора з навчальної
роботи**

Марина ЗАЙЧЕНКО

30 " *08* 2024 р.

**НАДІЙНІСТЬ, ДІАГНОСТИКА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ
КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ**

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

здобувачів освіти спеціальності

123 «Комп'ютерна інженерія»

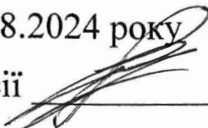
Білгород-Дністровський, 2024

Програма навчальної дисципліни **«Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж»** складена відповідно до освітньо-професійної програми для здобувачів освіти зі спеціальності **123 «Комп'ютерна інженерія»**

Розробник: Іванов Євгеній Юрійович, викладач комп'ютерних дисциплін, кваліфікаційна категорія «спеціаліст вищої категорії»

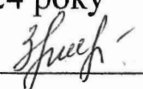
Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні циклової комісії інформаційних технологій

Протокол № 1 від 29.08.2024 року

Голова циклової комісії  Сергій ТІТЯПКИН

Схвалено методичною радою Білгород-Дністровського фахового коледжу природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій

Протокол № 6 від 29.08.2024 року

Голова методичної ради  Марина ЗАЙЧЕНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Компонент освітньої програми, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 4,5 Модулів: 1 Змістових модулів: 2 Загальна кількість годин: 135	Компонент освітньої програми <i>Цикл професійної підготовки</i> Спеціальність <i>123 «Комп'ютерна інженерія»</i> Освітньо-професійний ступінь <i>«Фаховий молодший бакалавр»</i>	Вибіркова	
		Рік підготовки:	
		4	-
		Семестр	
		8	-
		Лекційні заняття:	
		37 год.	-
		Лабораторні заняття	
		54 год.	-
		Самостійна робота	
		44 год.	-
		Курсовий проект	
		-	-
		Індивідуальні заняття:	
		-	-
		Вид контролю:	
		диференційований залік (8й семестр) (денна форма)	
		-	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна передбачена структурно-логічною схемою підготовки фахівців освітньо-професійного ступеню «Фаховий молодший бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія».

Метою викладання навчальної дисципліни "Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж" є формування у студентів знань і навичок щодо забезпечення надійної роботи комп'ютерних систем та мереж, їх технічного обслуговування, діагностики та виявлення несправностей. Студенти вивчатимуть методи оцінки надійності, інструменти та технології діагностики, а також принципи експлуатації сучасних комп'ютерних мереж, що дозволить їм ефективно підтримувати стабільну роботу інформаційної інфраструктури організацій.

Завдання вивчення навчальної дисципліни "Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж" є підготовка студентів до розв'язання практичних проблем, пов'язаних із забезпеченням безперервної та безпечної роботи комп'ютерних систем та мереж. Студенти мають оволодіти методами діагностики збоїв і несправностей, навчитися проводити аналіз надійності, розробляти заходи щодо підвищення стійкості систем до різних факторів впливу, а також виконувати регламентні роботи з обслуговування та експлуатації технічних засобів і мережевих інфраструктур.

Предметом вивчення дисципліни "Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж" є теоретичні та практичні аспекти забезпечення надійної роботи комп'ютерних систем і мережевих інфраструктур. Це включає вивчення методів аналізу та оцінки надійності, технологій діагностики несправностей, підходів до експлуатації та технічного обслуговування обладнання, а також принципів організації безперервної роботи інформаційних систем. Окрім цього, студенти розглядають питання резервування, відновлення після збоїв і захисту систем від зовнішніх впливів.

Міждисциплінарні зв'язки: «Вступ до спеціальності», «Комп'ютерна електроніка», «Комп'ютерна схемотехніка», «Електрорадіовимірювання», навчальна практика «Електрорадіовимірювальна», навчальна практика «Електрорадіомонтажна», «Комп'ютерна графіка», «Комп'ютерні системи і мережі», «Операційні системи», «Архітектура комп'ютера», «Периферійні пристрої», навчальна практика «З організації та обслуговування комп'ютерних мереж».

Набуті здобувачами освіти компетенції згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»:

ЗК6. Здатність до виявлення, постановки та вирішення проблем.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

СК4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

СК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

СК7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

СК10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

СК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

СК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів.

СК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

Структура навчальної дисципліни є орієнтовною. Під час складання навчальних програм викладачі навчальних закладів можуть вносити обґрунтовані зміни та доповнення в зміст програмного матеріалу і розподіл навчальних годин за темами в межах бюджетного часу, відведеному навчальним планом на вивчення дисципліни. Внесені зміни повинні бути обговорені на засіданні циклової комісії і затверджені заступником директора з навчальної роботи.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1 НАДІЙНІСТЬ ТА ДІАГНОСТИКА КСМ

Тема 1. Типи та компоненти комп'ютерних систем.

Типи систем. Класи апаратних засобів. Компоненти системи.

Тема 2. Фактори, що впливають на ПК.

Теплові фактори. Пил. Шуми. Корозія. Живлення. Магнітні поля

Тема 3. Апаратурний контроль пристроїв ЕОМ.

Загальні питання апаратного методу пошуку несправностей. Вимірювачі. Логічні затискачі. Струмовий трасіровщик. Тестери інтегральних схем. Осцилографи. POST карти. Самоперевірка при включенні ПК

Лабораторна робота

Діагностика ПК POST-картами.

Лабораторна робота

Параметри роботи BIOS

Тема 4. Програмні засоби контролю ЕОМ.

Діагностичні програми. Діагностика апаратного забезпечення. Діагностика мережевих адаптерів. Діагностичні програми загального призначення.

Лабораторна робота

Діагностика ПК засобами операційної системи

Лабораторна робота

Діагностика ПК за допомогою програм та утиліт

Тема 5. Конструкція корпусів ПК

Типи корпусів ПК. Компоненти корпусів. Основні вимоги до конструкції корпусів.

Тема 6. Блоки живлення.

Призначення і функції БЖ. Стандарти БЖ. Роз'єми блоків живлення ATX. Головний роз'єм живлення ATX. Роз'єм ATX12V. Стандарт ATX12V версії 2.x.

Лабораторна робота

Діагностика блоків живлення.

Тема 7. Типорозміри системних плат.

Формфактори системної плати. ATX. Micro-ATX. Flex-ATX. NLX4.

Обслуговування системної плати

Тема 8. Інструменти та прилади для діагностики ПК

Загальні поняття. Підручні інструменти. Комплект ESD. Вимірювальні прилади. Тест-роз'єми. Мультиметри. Тестер мережевої розетки.

Тема 9. Підготовчі процедури. Захист від статичної електрики. Запис параметрів конфігурації ПК.

Збирання і розбирання комп'ютерів. Захист від електростатичного розряду. Запис параметрів конфігурації

Модуль 2

ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ КСМ

Тема 10. Установка та конфігурування накопичувачів

Загальні відомості про установку НЖМД. Монтаж накопичувачів. Покрокова установка накопичувача на жорстких дисках. Конфігурування пристроїв із оптичним принципом збереження інформації. Конфігурування пристроїв SCSI

Лабораторна робота

Обслуговування накопичувачів на жорстких магнітних дисках

Лабораторна робота

Обслуговування інших накопичувачів інформації.

Тема 11. Логічний пробник та пульсатор. Логічний та сигнатурний аналізатори.

Логічні пробники. Логічний пульсатор. Логічні аналізатори. Сигнатурний аналізатор.

Тема 12. Методи активного профілактичного обслуговування.

Резервне копіювання системи. Чищення. Інструменти для розбирання і чищення комп'ютера. Установка мікросхем на свої місця

Тема 13. Пасивні профілактичні заходи

Загальні положення пасивної профілактики. Нагрівання і охолодження комп'ютера. Цикли включення і виключення. Електростатичні заряди. Перешкоди в мережі живлення. Вплив навколишнього середовища на роботу комп'ютера

Тема 14. Файлові системи та відновлення даних.

Порівняння декількох файлових систем LINUX. Порівняння FAT і NTFS. Відновлення інформації на жорсткому диску. Діагностика ушкоджень. Тимчасове

РЕЗЕРВУВАННЯ даних. ВІДНОВЛЕННЯ Partition Table. Відновлення BR, FAT і ROOT. Відновлення DA (області даних).

Лабораторна робота

Обслуговування файлових систем

Тема 15. Обслуговування принтерів. Обслуговування сканерів.

Обслуговування периферійних пристроїв

Характеристики принтерів. Вибір типу принтера. Усунення несправностей принтерів. Відновлення картриджів. Класифікація й основні характеристики планшетних сканерів. Алгоритм пошуку та усунення помилок планшетних сканерів. Обслуговування клавіатур, маніпуляторів, інших периферійних пристроїв

Лабораторна робота

Обслуговування принтерів. Заправка картриджів.

Лабораторна робота

Обслуговування моніторів та відеоадаптерів.

Лабораторна робота

Діагностика та обслуговування клавіатур.

Лабораторна робота

Діагностика та обслуговування маніпуляторів типу «миша».

Лабораторна робота

Обслуговування інтерфейсів вводу-виводу та відповідних пристроїв.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж"

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	з а г а л ь н и й о б с я г	аудиторні		с а м о с т і й н а р о б о т а	з а г а л ь н и й о б с я г	аудиторні		с а м о с т і й н а р о б о т а		
		в с ь о г о	з них			в с ь о г о	з них			
			т е о р е т и ч н і				л а б о р а т о р н і		т е о р е т и ч н і	п р а к т и ч н і
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Надійність та діагностика КСМ										
Тема 1. Типи та компоненти комп'ютерних систем.	6	4	4	0	2					
Тема 2. Фактори, що впливають на ПК.	6	4	4	0	2					
Тема 3. Апаратурний контроль пристроїв ЕОМ.	12	10	4	6	2					
Тема 4. Програмні засоби контролю ЕОМ.	11	9	3	6	2					
Тема 5. Конструкція корпусів ПК.	4	2	2	0	2					
Тема 6. Блоки живлення	10	8	2	6	2					
Тема 7. Типорозміри системних плат	10	8	2	6	2					
Тема 8. Інструменти та прилади для діагностики ПК	4	2	2	0	2					
Тема 9. Підготовчі процедури. Захист від статичної електрики. Запис параметрів конфігурації ПК.	6	2	2	0	4					
Разом за змістовим модулем 1	69	49	25	24	20					
Модуль 2. Обслуговування та експлуатація КСМ										
Тема 10. Установка та конфігурування накопичувачів	12	8	2	6	4					
Тема 11. Логічний пробник та пульсатор. Логічний та сигнатурний	12	8	2	6	4					

аналізатори										
Тема 12. Методи активного профілактичного обслуговування	12	8	2	6	4					
Тема 13. Пасивні профілактичні заходи	6	2	2	0	4					
Тема 14. Файлові системи та відновлення даних	12	8	2	6	4					
Тема 15. Обслуговування принтерів. Обслуговування сканерів. Обслуговування периферійних пристроїв	12	8	2	6	4					
Разом за змістовим модулем 2	66	42	12	30	24					
Всього з дисципліни	135	91	37	54	44					

5. МЕТОДИ ТА ФОРМИ НАВЧАННЯ

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

Словесні методи (бесіда, розповідь, пояснення, лекції тощо) характерні тим, що інформацію для засвоєння здобувач освіти отримує вербальними засобами, тобто через слово.

Наочні методи - інформація для засвоєння одержується на основі сенсорно- перцептивної діяльності (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).

Практичні методи. Суть їх у тому, що шляхом виконання практичних дій здобувач освіти отримує деяку інформацію, яку аналізує, робить висновок і приходить до тих знань, які необхідно засвоїти. Особливість методу в тому, що діяльність з одержання знань накладається в часі на діяльність з їх застосування, що дає винятково важливий педагогічний ефект.

II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

1. Бесіда, або діалог з аудиторією. Ставиться серія запитань, які потребують відповіді. Це дає можливість зрозуміти, чи готові здобувачі освіти сприймати новий матеріал, чи їх потрібно активізувати. Практика підказує, що здобувачі освіти ідуть на заняття не підготовлені, але коли знають, що буде опитування – готуються. Разом з тим це дає можливість виявити прогалини, що важливо не стільки для здобувача освіти, як для викладача.

2. Сократична бесіда. Ставиться серія запитань, які дають можливість здобувачу освіти дати не повну відповідь, що спонукає з зацікавленістю сприймати новий матеріал.

3. Проблемне заняття. Висловлюється проблема, з метою викликати зацікавленість у здобувачів освіти. Цей вид інтерактивних технологій можна використовувати після опрацювання серії занять, бо здобувачі освіти вже повинні мати багаж знань.

4. Дискусія. Відбувається активний обмін думками. Це різновид проблемних лекцій. Проводяться ділові ігри, самостійна робота. Лекція-дискусія дає можливість охопити складний, великий за обсягом і найбільш вдалий матеріал.

5. Аналіз конкретних ситуацій. Береться конкретна ситуація з життя (професійна діяльність, соціум тощо) і вирішується різними шляхами. Сьогодні неможливо навчати здобувача освіти старими методами. Знань стало так багато, професійні навички стали настільки багатоманітними, що їх неможливо передати в повному обсязі в межах традиційних методів, шляхом ретрансляції, позбавленої емоційності.

6. Заняття з використанням техніки зворотного зв'язку. Після подачі лекції починається її обговорення. З'ясовується наскільки здобувачі освіти зрозуміли матеріал.

7. Метод «заверши фразу». Здобувач освіти може продовжувати її своїми словами, а не так як у конспекті.

8. Консультація. Для індивідуальної роботи зі здобувачами освіти

використовую

пояснення.

13. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

За місцем у навчальному процесі розрізняють **вхідний, поточний, періодичний, підсумковий види контролю.**

Вхідний контроль – використовують перед вивченням нової теми на початку семестру для з'ясування загального рівня підготовки здобувачів освіти з дисципліни, щоб передбачити організацію їх навчально-пізнавальної діяльності.

Поточний контроль – спостереження викладача за навчальною діяльністю здобувачів освіти на занятті. Метою його є отримання оперативних даних про рівень знань здобувачів освіти і якість навчальної роботи на занятті, оптимізація управління навчальним процесом.

Періодичний (тематичний) контроль – виявлення й оцінювання засвоєних на кількох попередніх заняттях знань, умінь здобувачів освіти з метою визначення, наскільки успішно вони володіють системою знань, чи відповідають ці знання програмі. Різновидом періодичного є **тематичний контроль**, що полягає у перевірці та оцінюванні знань здобувачів освіти з кожної теми і спрямований на те, щоб усі належно засвоїли кожен тему.

Підсумковий контроль здійснюється наприкінці семестру або навчального року. Підсумкову оцінку за семестр виставляють за результатами тематичного оцінювання, за рік – на основі семестрових оцінок.

Навчальні досягнення здобувачів освіти з навчальної дисципліни "Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж" можуть оцінюватися за кредитно-трансферною системою ЄКТС, в основу якої покладено принцип прозорості, об'єктивності, індивідуальності та певної уніфікованості. Головне завдання при цьому – досягти найбільш ефективного та об'єктивного оцінювання, яке повинне одночасно виконувати контролюючу й мотивуючу функції.

Кожен модуль включає лекційні та лабораторні заняття, самостійну роботу.

Модульний контроль знань здобувачів освіти здійснюється через проведення аудиторних письмових контрольних робіт або комп'ютерного тестування.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід до виконання завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності.

Форма підсумкового контролю успішності навчання –

диференційований залік – 8й семестр 4го року навчання (денна форма).

14. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти у Білгород-Дністровському фаховому коледжі природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій».

Формою семестрової атестації є диференційований залік – 8й семестр 4го року навчання (денна форма).

Результати навчання здобувачів фахової передвищої освіти Коледжу з теоретичної та практичної підготовки можуть оцінюватись за 100-бальною шкалою, оцінкою в ЄКТС.

Відповідно рейтинг здобувача освіти із засвоєння навчальної дисципліни може складатися з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.

Для занесення оцінок до екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану здобувача освіти (залікової книжки) та журналу рейтингової оцінки знань здобувача освіти його рейтинг з різних видів навчальної роботи у балах переводиться у національну та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система) оцінки згідно з таблицею.

Відповідність результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Оцінка ЄКТС	Сума балів за 100 бальною шкалою	Націо нальна шкала (12-бальна)	Націо нальна шкала (4-бальна)	Рівень компетен тності	Критерії оцінювання
A	90 – 100 (відмінно)	12-10	відмінно	Високий рівень	Здобувач освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для ухвалення рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.
B	85 – 89 (дуже добре)	9-8	добре	Достатній рівень	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна
C	75 – 84 (добре)	7			Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок
D	70 – 74 (задовільно)	6-5	задовільно	Середній рівень	Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
E	60 – 69 (достатньо)	4			Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні
FX	35 – 59 (незадовільно)	3	незадовільно	Початковий рівень	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу
F	1 – 34 (незадовільно)	2			Здобувач освіти володіє матеріалом на елементарному рівні засвоєння, викладає його уривчастими реченнями, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.
		1			Здобувач володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що позначаються окремими словами чи реченнями.

15. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ

1. Підручники та посібники.
2. Конспекти лекцій.
3. Лекції на електронних носіях
4. Презентації
5. Методичні вказівки до практичних робіт.
6. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях.
7. Індивідуальні завдання студентів
8. Матеріали з контролю знань студентів
9. Стенди та інші наглядне обладнання аудиторії

Вивчення дисципліни здобувачами освіти передбачає вміння використовувати різні інформаційні ресурси – опубліковану українську та іноземну літературу (нормативні документи, підручники, навчальні посібники, наукові періодичні та монографічні видання, словники, довідники тощо), методичну літературу та Інтернет-джерела.

16. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Дмитрієв І.А., Шевченко І.Ю. Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж: навч. посіб. - Харків: Бровін О.В., 2018. 291 с.
2. Лойко В.В., Макаровська Т.П. Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж: навч. посіб. – К.: КНУТД, 2015. – 267 с.
3. Мельник Л.Г. Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж: навч. посіб. – К.: Ліра- К., 2015. – 876 с.
4. Михайлов С.І., Степасюк Л.М., Городенко С.В. - Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж: навч. по іб. – Київ: Компринт, 2018. – 417 с.
5. Посохов І.М., Дюжев В.Г., Сусліков С.В., Тимофєєва К.О. Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж: навч. посіб. – Харків: НТУ «ХПІ», 2016. – 380 с.
6. комп'ютерних систем та мереж у формалізованих визначеннях, завданнях та розрахунках: завдання, кейси та розрахунки: навч. посіб. – Київ: КНЕУ, 2017. –169 с.
7. Яркіна Н.М. Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж: навч. посіб. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 600 с.

Допоміжна література

1. Афанасьєв М.В., Плоха О.Б. Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж: підручник – К.: Ліра-К, 2013. – 664 с.