

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
Кафедра Інформаційних систем



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК11 «Діагностика та надійність апаратно-програмних комплексів»

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Галузь знань F – Інформаційні технології

Спеціальність F7 – Комп'ютерна інженерія

(код і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія

(назва ОПП/ОНП)

Робоча програма навчальної дисципліни «Діагностика та надійність апаратно-програмних комплексів». – Одеса: ОНУ, 2025. – 15 с.

Розробник:

Мешеряков В.І., д.т.н., професор кафедри Інформаційних технологій

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем

Протокол № 1 від. "26" серпня 2025 р.

Завідувач кафедри


(підпис)

(Надія КАЗАКОВА)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПІ «Комп'ютерна інженерія»


(підпис)

(Юрій ГУНЧЕНКО)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) з ІТ спеціальностей факультету МФІТ

Протокол № 1 від. "29" серпня 2025 р.

Голова НМК


(підпис)

(Лариса МАРТИНОВИЧ)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ____ від. " ____ " _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(_____)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ____ від. " ____ " _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(_____)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 4 годин – 120 змістових модулів – 2	Галузь знань <u>F – Інформаційні технології</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>F7 – Комп’ютерна інженерія</u> (шифр і назва) Рівень вищої освіти: <u>Другий</u> (магістерський)	<i>Обов’язкова</i>	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		2	
		<i>Семестр</i>	
		3	
		<i>Лекції</i>	
		20 год.	
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		<i>Лабораторні</i>	
		20 год.	
		<i>Самостійна робота</i>	
		80 год.	
		<i>Індивідуальне завдання:</i> —	
		Форма підсумкового контролю: іспит	

2. Мета дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у магістрантів системних знань із теорії надійності та методів її застосування для апаратно-програмних комплексів; оволодінні підходами до аналізу, розрахунку, підвищення та забезпечення надійності комп'ютерних систем і їх компонентів; набутті навичок діагностики відмов та збоїв, використання методів контролю і резервування, а також ознайомленні з сучасними тенденціями й актуальними проблемами надійності в інформаційних технологіях.

Завдання:

- засвоїти основні поняття, показники та методи оцінювання надійності апаратно-програмних комплексів;
- навчитися виконувати розрахунки показників надійності та аналізувати відмови елементів і підсистем апаратно-програмних комплексів;
- опанувати методи підвищення надійності, резервування, контролю та діагностики компонентів і програмного забезпечення комп'ютерних систем;
- набути практичних навичок використання інструментів діагностики, тестування та профілактики комп'ютерних систем.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних:

ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

б) фахових:

СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

СК3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

СК8. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.

СК14. Здатність досліджувати, проектувати та моделювати елементи кіберфізичних систем з використанням сучасних науково-технічних методів.

Програмні результати навчання:

РН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

РН5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

РН14. Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері комп'ютерної інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

РН15. Застосовувати сучасні науково-технічні методи досліджування, проектування та моделювання елементів кіберфізичних систем.

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття та показники надійності апаратних і програмних засобів, методи їх розрахунку та оцінювання; принципи побудови відмовостійких систем, методи підвищення надійності; методи діагностики та контролю технічних і програмних засобів комп'ютерних систем; сучасні підходи до забезпечення надійності програмного забезпечення; вплив об'єктивних і суб'єктивних факторів на надійність комп'ютерних систем;

вміти: аналізувати надійність апаратно-програмних комплексів і прогнозувати їх працездатність; будувати та досліджувати моделі відмов і відновлення комп'ютерних систем; застосовувати методи діагностики, тестування та профілактики для підвищення відмовостійкості; розробляти рішення щодо резервування й оптимізації надійності систем; оцінювати ефективність обраних методів забезпечення надійності та формулювати рекомендації для практичного використання апаратно-програмних комплексів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи надійності апаратно-програмних комплексів.

Тема 1. Основні поняття, визначення і критерії надійності.

- 1.1. Основні поняття надійності.
- 1.2. Класифікація відмов.
- 1.3. Інформаційне забезпечення надійності.

Література: [1, 2, 5].

Тема 2. Кількісні характеристики надійності.

- 2.1. Ймовірність безвідмовної роботи.
- 2.2. Середньо напрацювання на відмову.
- 2.3. Основні закони розподілу напрацювання на відмову.

Література: [1, 3, 6, 7].

Тема 3. Принципи опису надійності інформаційних систем.

- 3.1. Класифікація видмов комплексу інформаційних засобів.
- 3.2. Надійність великих інтегральних мікросхем.
- 3.3. Надійність програмного забезпечення.
- 3.4. Надійність інформаційних систем з врахуванням взаємозв'язків.
- 3.5. Вплив надійності на показники інформаційної системи.

Література: [1, 4, 6, 8].

Тема 4. Розрахунок надійності інформаційних систем.

- 4.1. Розрахунок надійності систем регулювання.
- 4.2. Розрахунок надійності резервованих систем
- 4.3. Розрахунок систем з врахуванням відновлення.

Література: [1, 2, 4].

Тема 5. Основні положення діагностики.

- 5.1. Основні поняття технічної діагностики.
- 5.2. Схема формулювання діагнозу.
- 5.3. Діагностичні ознаки.

Література: [1, 2, 4].

Тема 6. Характеристики методів діагностики.

- 6.1. Методи діагностування.
- 6.2. Умови працездатності.
- 6.3. Ступень працездатності.

Література: [1, 4].

Змістовий модуль 2. Надійність та діагностика пристроїв комп'ютерних систем.

Тема 7. Контроль працездатності інформаційних систем.

- 7.1. Методи контролю працездатності.
- 7.2. Методи контролю працездатності дискретних об'єктів.
- 7.3. Ознаки наявності дефектів.

Література: [1, 3, 10].

Тема 8. Пошук дефектів.

- 8.1. Алгоритм діагностування.
- 8.2. Методи побудови алгоритмів пошуку дефектів.
- 8.3. Діагностична модель.

Література: [1, 3, 10].

Тема 9. Прогнозування технічного стану інформаційного об'єкту.

9.1. Прогнозування технічного стану.

9.2. Аналітичне прогнозування.

9.3. Ймовірвісне прогнозування.

Література: [1, 3, 10].

Тема 10. Структура і показники систем діагностування.

10.1. Система діагностування.

10.2. Достовірність діагностування.

10.3. Середня вартість діагностування.

Література: [1, 3, 4, 10].

Тема 11. Характеристики засобів діагностування.

11.1. Засоби технічного діагностування.

11.2. Ефективність діагностування.

11.3. Характеристики людини оператора.

Література: [1, 4, 7].

Тема 12. Тестове діагностування вузлів блоків і пристроїв.

12.1. Контроль стану окремих елементів.

12.2. Основні функціональні схеми організації тестового діагностування.

12.3. Метод логічного і сигнатурного аналізу.

Література: [1, 3, 10].

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма									
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п	лаб	ср		л	п	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи надійності апаратно-програмних комплексів										
Тема 1. Основні поняття, визначення і критерії надійності		1		4	6					
Тема 2. Кількісні характеристики надійності		2			6					
Тема 3. Принципи опису надійності інформаційних систем		2			6					
Тема 4. Розрахунок надійності інформаційних систем		2		4	8					
Тема 5. Основні положення діагностики		2			8					
Тема 6. Характеристики методів діагностики		2			8					

Змістовий модуль 2. Надійність та діагностика пристроїв комп'ютерних систем									
Тема 7. Контроль працездатності інформаційних систем		2		4	4				
Тема 8. Пошук дефектів		2			4				
Тема 9. Прогнозування технічного стану інформаційного об'єкту		1		4	8				
Тема 10. Структура і показники систем діагностування		1		4	6				
Тема 11. Характеристики засобів діагностування		2			8				
Тема 12. Тестове діагностування вузлів блоків і пристроїв		1			8				
Всього годин	120	20		20	80				

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Аналіз надійності апаратних елементів і систем програмно-апаратних комплексів за результатами випробувань.	4	
2	Оцінка надійності систем з незалежними елементами.	4	
3	Пізвищення надійності елементів резервуванням.	4	
4	Вплив теплового навантаження на показники надійності.	4	
5	Термоелектричні системи забезпечення теплових режимів.	4	
	Разом	20	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Методи прогнозування надійності програмного забезпечення.	20	
2	Діагностичні тести та верифікація складних апаратно-програмних систем.	18	
3	Методи виявлення та локалізації відмов у розподілених і мережевих системах.	16	
4	Практичні підходи до підвищення відмовостійкості та живучості комп'ютерних мереж.	14	
5	Програмно-апаратні засоби діагностики та моніторингу вбудованих систем.	12	
	Разом	80	

В якості самостійної роботи здобувач може пройти професійні курси, тренінги, професійне стажування, онлайн-курси, громадську освіту, отримати відповідний сертифікат на освітніх платформах, що може бути зараховано як періодичний, поточний та фрагмент підсумкового контролю. Пропонуються до розгляду такі курси, які можуть бути визнані як періодичний, поточний контроль та/або бонусні бали (за бажанням здобувача):

<i>Назва освітньої платформи, назва онлайн курсу, короткий опис, посилання</i>	<i>Дотично до теми (та/або компетентності, результати навчання, що формуються)</i>
Coursera. Beta testers https://www.coursera.support/s/article/learner-000001137?language=en_US	Тема 12.
Coursera. Технічна діагностика та методи усунення дефектів https://www.coursera.org/learn/technical-diagnostics-and-troubleshooting-techniques	Тема 8.
Coursera. Діагностична візуалізація https://www.coursera.org/learn/diagnosticimaging	Тема 11.

Здобувач може самостійно обрати ресурси, які будуть відповідати навчальній дисципліні. Для зарахування в якості періодичного, поточного або фрагмента підсумкового контролю здобувач має подати документ, що

підтверджує неформальну освіту, програму, зробити опис компетентностей та результатів навчання, сформованих під час неформальної освіти.

Викладач залишає за собою право перевірити сформованість перелічених компетентностей та результатів навчання.

9. Методи навчання

Лекційні заняття з використанням мультимедійних презентацій – подання теоретичного матеріалу, ілюстрація прикладів, візуалізація моделей надійності та діагностики.

Лабораторні роботи в комп'ютерному класі – практичне відпрацювання методів розрахунку показників надійності, моделювання процесів відмов, застосування програмних засобів діагностики.

Самостійна робота студентів – опрацювання теоретичних джерел, розв'язання задач, підготовка міні-звітів і презентацій, виконання індивідуальних завдань з аналізу надійності та відмовостійкості систем.

10. Методи контролю

Поточний контроль – виконання лабораторних робіт, перевірка звітів, усне опитування під час занять.

Періодичний контроль – дві контрольні роботи за змістовими модулями що включають тестові завдання і розрахункові задачі, спрямовані на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу та практичних навичок.

Підсумковий контроль – іспит, який містить тестові питання, теоретичні завдання та задачі, що в комплексі оцінюють рівень знань, умінь і здатність застосовувати їх для аналізу надійності та діагностики програмно-апаратних комплексів.

Критерії оцінювання на підсумковому контролі

Оцінка за національною шкалою для заліку та іспиту	100 бальна шкала / Оцінка ECTS	Теоретична підготовка	Практична підготовка
Зараховано / відмінно	90-100/ A	Здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, розгорнуто, обгрунтовано та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей. Здобувач демонструє чітке знання відповідних категорій, їх змісту, розуміння їх взаємозв'язку, правильно формулює тлумачення відповідних понять, демонструє знання змісту передбачених програмою робить самостійні висновки. Здобувач	Здобувач може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання практичних завдань, виконує практичні завдання не передбачені навчальною програмою, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.

		вміє самостійно знаходити додаткову інформацію та використовувати її для реалізації поставлених завдань, вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення знань.	
Зараховано / добре	85 – 89 / B	Здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій, самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає неточності, які не є суттєвими для характеристики предмету питання та не впливають істотно на загальну характеристику того чи іншого явища (поняття).	Здобувач має стійкі навички виконання практичних завдань, правильно вирішує більшість практичних завдань.
	75 – 84 / C	Здобувач виявляє загалом високий рівень знань щодо всієї програми навчальної дисципліни, на достатньому рівні володіє навчальним матеріалом, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій, але не вміє самостійно аналізувати деякі питання, не повністю переконливо аргументувати свої відповіді, допускає незначні неточності.	Здобувач за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою навчальної дисципліни.
Зараховано / задовільно	70 – 74 / D	Здобувач володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків. Здобувач знає основні поняття навчального матеріалу, але має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого та під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків та формулювання висновків.	Здобувач має елементарні навички виконання практичних завдань, правильно вирішує лише половину практичних завдань.
Зараховано / задовільно	60 – 69 / E	Здобувач не повною мірою розуміє предмет навчальної дисципліни, наявні недоліки у розкритті змісту понять. Здобувач надає нечіткі характеристики відповідних явищ, викладає свої думки з істотним порушенням логіки подання матеріалу.	Здобувач може використовувати знання лише в стандартних практичних ситуаціях, має нестійкі навички виконання практичних завдань, робить багато суттєвих помилок.
Не зараховано з можливістю повторного складання/	35 – 59 / FX	Здобувач неправильно розкриває сутність базових питань навчальної дисципліни, допускає суттєві змістові помилки, володіє навчальним матеріалом поверхнево й фрагментарно, безсистемне виокремлює випадкові ознаки вивченого, не вміє сформулювати свою	Здобувач здатний виконати лише окремі практичні завдання за допомогою викладача. У здобувача відсутні сформовані уміння та навички.

		думку та викласти її в логічній послідовності, робити узагальнення та висновки.	
Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни/	0 – 34 / F	Здобувач не знає основних положень навчальної дисципліни, не володіє навчальним матеріалом.	Здобувач виконує лише елементи практичних завдань, потребує постійної допомоги викладача.

11. Питання до контролю

11.1. Питання за змістовим модулем №1

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

11.2. Питання за змістовим модулем №2

1. На яких принципах ґрунтується технічна діагностика систем?
2. Які види діагнозу використовуються при заключенні про стан ІС?*
3. Яка операційна процедура використовується при діагностуванні?*
4. Які операційні ознаки використовуються при характеристиці технічного стану ІС?

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

11.3. Питання до підсумкового контролю

1. Прогнозування технічного стану ІС
2. Прокоментувати графік зносу та старіння технічних засобів ІС
3. Тренд як основа прогнозування поведінки
4. Аналітичне прогнозування працездатності об'єкту
5. Метод екстраполяційних поліномів
6. Метод регресійного аналізу в діагностичних дослідженнях
7. Ймовірнісне прогнозування в діагностичних дослідженнях
8. Статистична класифікація при прогнозуванні
9. Система діагностування інформаційних систем
10. Схеми систем робочого діагностування
11. Схеми систем тестового діагностування
12. Достовірність діагностування
13. Середня оперативна тривалість діагностування
14. Середня оперативна працездатність діагностування
15. Засоби технічного діагностування.
16. Класифікація систем в залежності від поставлених задач.
17. Структурна схема технічних засобів діагностики
18. Ефективність діагностування ІС.
19. Метрологічні показники технічних засобів діагностики
20. Характеристики людини оператора в системі діагностування
21. Кількісні характеристики надійності систем технічної діагностики

22. Статичне тестове діагностування
23. Динамічне тестове діагностування
24. Параметричне тестове діагностування
25. Тестування за програмою, що зберігається
26. Імовірнісне тестування
27. Компактне тестування
28. Сигнатурне тестування
29. Синдромне тестування
30. Кільцеве тестування
31. Поелементне тестування
32. Внутрішньосхемна емуляція
33. Тестування зі збереженою програмою
34. Метод ймовірнісного тестування
35. Метод логічного аналізу
36. Метод сигнатурного аналізу
37. Метод поелементного діагностування
38. Метод внутрішньосхемної емуляції
39. Структури автоматизованих систем діагностування
40. Програмне забезпечення процесів діагностування

11.4 Приклади задач до підсумкового контролю

1. При проведенні випробувань на надійність складного технічного об'єкта було визначено, що статистична оцінка наробітку на відмову складає $142 T_0^*$ год. Значення отримано при обробці 100 даних. За математичну модель безвідмовності взятий експонентний розподіл. Визначити інтервальну оцінку наробітку на відмову з достовірністю $\gamma=0,98$. (Імов $\{108,6 \leq T_0 \leq\}=0,98$).
2. Визначити коефіцієнт готовності виробу, якщо відомо, що його середній наробіток на відмову становить 65 годин, а середній час відновлення 1,25 годин. ($K_r=0,98$).
3. Виробниче підприємство проводить випробування своєї продукції на надійність. Випробування проходять 1000 однотипних невідновлювальних радіоелектронних компонентів. За 3000 годин відмовило 80 компонентів, а в інтервалі часу від 3000 до 4000 годин відмовило ще 50 компонентів. Визначити щільність розподілу наробітку до відмови та інтенсивність відмов на проміжку часу 3000-4000 годин. ($f_T(3000)=5 \cdot 10^{-5}$ 1/год; $\lambda(3000)=5,4 \cdot 10^{-5}$ 1/год).
4. При прийманні нового зразка РЛС проводився експеримент по визначенню кількісних показників безвідмовності виробу. За весь період спостереження

виріб відмовив 15 разів. До початку експерименту станція пропрацювала 258 годин, в кінці експерименту станція напрацювала 1233 години. Визначити середній наробіток на відмову. ($T_0=65$ год).

12. Розподіл балів, які отримують студенти

	Поточний та періодичний контроль													Підсумковий контроль	Сума		
Змістовий модуль №1						ЛР1-2	КР 1		Змістовий модуль № 2					ЛР3-5	КР 2	іспит	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	8	14	T7	T8	T9	T10	T11	T12	12	14	40	100
1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1				

T1, T2 ... – теми змістових модулів,

KP1, KP2 – контрольні роботи за змістовими модулями.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Загальна сума балів	Оцінка ECTS	Національна шкала	
90 — 100	A – «відмінно»	«відмінно»	«залік»
85 — 89	B – «дуже добре»	«добре»	
75 — 84	C – «добре»		
70 — 74	D – «задовільно»	«задовільно»	
60 — 69	E – «допустимо»		
35 — 59	F – «незадовільно з можливістю повторного складання»	«незадовільно»	«незалік»
0 — 34	FX – «незадовільно з обов’язковим повторним курсом»		

13. Навчально-методичне забезпечення

Робоча програма дисципліни, силабус, конспект лекцій та методичні матеріали в електронному виді, нормативні документи, презентаційні матеріали:
<https://pub.onu.edu.ua/fakultet-matematyky-fizyky-ta-informatsiinykh-tekhnologii/64-osvitnii-riven-mahistr/spetsialnist-123-kompiuterna-inzheneriia>

14. Рекомендована література

14.1. Основна література

1. Мещеряков В.І., Лашина К.В. Надійність інформаційних систем. Конспект лекцій. ОДЕКУ, (електронний варіант). 2022. – 79 с.
2. Вишнівський В.В., Василенко В.В., Гніденко М.П., Звенігородський О.С., Зінченко О.В., Іщеряков С.М.. «Основи надійності та діагностики інформаційних систем». Київ. *Державний університет телекомунікацій* - 2020. 184 с.
3. Надійність комп'ютерних систем : методичні вказівки / уклад. Д. Гуменний. Київ: КНУБА, 2024. 52 с. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/79d8ef5c-81cc-4a65-963b-d86963e87a32/content>
4. Електронний підручник з дисципліни: Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж / М. В. Салогуб, 2016. 151 с. URL: <https://mishchyk.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/03/nadiynist.pdf>
5. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_2860_94_nadiynist_tekhniki_termini_ta_viznachennja/5-1-0-1209
6. ДСТУ 2861-94 Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні поняття. URL: <https://surl.li/mtbjbo>
7. ДСТУ 2506-94 Засоби обчислювальної техніки, відмовостійкість і живучість. Загальні технічні вимоги. URL: https://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY3/dsty_2506-94.pdf
8. 2862-94 Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги. URL: https://dnaop.com/html/62036/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_2862-94
9. Надійність комп'ютерних систем : навч. посіб. / В. Тарасенко та ін. Київ : "Корнійчук", 2007. 256 с.
10. Заміховський Л.М. Основи теорії надійності і технічної діагностики систем: Навчальний посібник./ Л.М. Заміховський, В.П. Калявін.— Івано-Франківськ: Вид-во “Полум’я”, 2019. 360 с.

14.2. Допоміжна література

11. Гавриленко В.В. Основи надійності комп'ютеризованих систем. Навчальний посібник./ В.В. Гавриленко, Р.А. Серебряков – К.: НТУ, 2018. 214 с
12. Зайков В.П., Мещеряков В.І., Журавльов Ю.І. Прогнозування показників надійності термоелектричних охолоджуючих пристроїв. Книга 4 Динаміка функціонування однокаскадних ТЕП. Одеса. Політехперіодика, 2019. – 236 с.
13. Бабчук С.М. Надійність комп'ютерних систем і мереж: конспект лекцій. Івано-Франківськ: ІФНТНГ, 2017. 83 с.

14. ДСТУ 2470-94 Надійність техніки. Системи технологічні. Терміни та визначення.
15. ДСТУ 2668-94 Безвідмовність обслуговування та готовність. Терміни та визначення.
16. Martorell S., Guedes Soares C., Barnett J. (eds.) “Safety, Reliability and Risk Analysis: Theory, Methods and Applications” 3rd Edition 4 Volumes Proceedings of the European Safety and Reliability Conference, ESREL, Digital Version 2025. 144p.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. Awesome Site Reliability Engineering. Site Reliability Engineering Resources. URL: <https://sre.xyz/>.
2. Аврутов, В. В. Надійність і діагностика приладів і систем URL:: підручник для здобувачів ступеня магістра за спец. 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка / В. В. Аврутов, Н. І. Бурау, Г. А. Богдан ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2-ге вид., перероб. і доп. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,68 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 190 с.