

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



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

Вересня

2016 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 ОК11 «Діагностика та надійність апаратно-програмних комплексів». – Одеса: ОНУ, 2026. – 16 с.

Розробники:

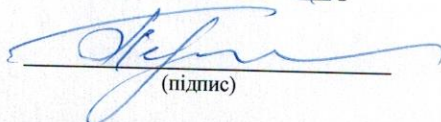
Мещеряков В.І., д.т.н., професор кафедри Інформаційних технологій

Нєнов О.Л., к.т.н., доцент кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем

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

Протокол № 1 від. "27" 08 2026р.

Завідувач кафедри


(підпис)

(Надія КАЗАКОВА)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП «Комп'ютерна інженерія»


(підпис)

(Юрій ГУНЧЕНКО)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

Протокол № 1 від. "28" 08 2026р.

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	
		Очна 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) ОПП Комп’ютерна інженерія Рівень вищої освіти: <u>Другий</u> <u>(магістерський)</u>	<i>Обов’язкова</i>	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		1-й	
		<i>Семестр</i>	
		1-й	
		<i>Лекції</i>	
		20 год.	
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		<i>Лабораторні</i>	
		20 год.	
		<i>Самостійна робота</i>	
		80 год.	
		Форма підсумкового контролю: іспит	

2. Мета та завдання навчальної 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;
- набутти практичних навичок використання інструментів діагностики, тестування та профілактики комп'ютерних систем.

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

1) загальних:

ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК8. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

2) 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.

СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

СК13. Здатність застосовувати математичний апарат для аналізу, дослідження, проектування, синтезу, програмного та алгоритмічного забезпечення комп'ютерних систем, мереж, та їх складових.

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.

РН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

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;

бути здатним: до розробки надійнісно-орієнтованих моделей простих інформаційних систем з урахуванням взаємозв'язків навантажених елементів, застосовувати математичний апарат для створення моделей, критично оцінювати результати моделювання, самостійно приймати обґрунтовані рішення що до використання параметричних і структурних методів підвищення показників надійності, та перевіряти запропоновані гіпотези відносно досягнення заданих показників

Опанування цієї навчальної дисципліни забезпечує набуття здобувачами навичок і компетентностей, спрямованих на досягнення глобальних цілей сталого розвитку до 2030 року, що проголошені резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року No 70/1 та визначені Указом Президента України від 30 вересня 2019 року No 722, зокрема:

Ціль 4: забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;

Ціль 9: створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям.

3. Зміст навчальної дисципліни

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

Тема 1. Основні поняття, визначення і критерії надійності (PH8)

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

Література: [1, 2, 5] (ЗК8).

Тема 2. Кількісні характеристики надійності (ЗК2, СК1)

- 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 (ЗК4. PH5, PH8)

- 3.1. Класифікація відмов 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 (ЗК3. PH15)

- 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 (ЗК2. PH6, PH11)

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

Література: [1, 2, 4].

Тема 6. Характеристики методів діагностики (ЗК4. PH6)

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

Література: [1, 4].

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

Тема 7. Контроль працездатності інформаційних систем (ЗК6, СК1, РН5)

- 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 (ЗК2).

- 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 (ЗК4, СК1)

- 9.1. Прогнозування технічного стану.
- 9.2. Аналітичне прогнозування.
- 9.3. Ймовірвісне прогнозування.

Література: [1, 3, 10].

Тема 10. Структура і показники систем діагностування (ЗК6. РН15)

- 10.1. Система діагностування.
- 10.2. Достовірність діагностування.
- 10.3. Середня вартість діагностування.

Література: [1, 3, 4, 10].

Тема 11. Характеристики засобів діагностування (ЗК3. РН11, РН14)

- 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 (ЗК7. СК1, РН11)

- 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	8	1			6					
Тема 2. Кількісні характеристики надійності	9	2		4	6					
Тема 3. Принципи опису надійності інформаційних систем	10	2			6					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 4. Розрахунок надійності інформаційних систем	11	2		4	8					
Тема 5. Основні положення діагностики	11	2			8					
Тема 6. Характеристики методів діагностики	12	2			8					
Змістовий модуль 2. Надійність та діагностика пристроїв комп'ютерних систем										
Тема 7. Контроль працездатності інформаційних систем	8	2		4	4					
Тема 8. Пошук дефектів	8	2			4					
Тема 9. Прогнозування технічного стану інформаційного об'єкту	13	1		4	8					
Тема 10. Структура і показники систем діагностування	8	1		4	6					
Тема 11. Характеристики засобів діагностування	11	2			8					
Тема 12. Тестове діагностування вузлів блоків і пристроїв	11	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	
		Очна форма	Заочна форма
1	Аналіз надійності апаратних елементів і систем програмно-апаратних комплексів за результатами випробувань.	4	
2	Оцінка надійності систем з незалежними елементами.	4	
3	Підвищення 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
-------	------------	-----------------

		Очна форма	Заочн а форма
1	2	3	4
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 мережових 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	

До самостійної роботи відноситься (на вибір викладача):

- [1] – підготовка до лекцій, практичних, семінарських, лабораторних занять;
- [2] – написання рефератів, есе, підготовка повідомлень;
- [6] – неформальна та/або інформальна освіта.

Визнання результатів, отриманих в системі неформальної/інформальної освіти

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).

Орієнтовний перелік курсів, які дотичні змісту цієї навчальної дисципліни:

Назва освітньої платформи	Назва курсу	Посилання
Coursera	Beta testers	https://www.coursera.support/s/article/learner-000001137?language=en_US
Coursera	Технічна діагностика та методи усунення дефектів	https://www.coursera.org/learn/technical-diagnostics-and-troubleshooting-techniques
Coursera	Діагностична візуалізація	https://www.coursera.org/learn/diagnosticimaging

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.

Здобувач має право також обрати самостійно освітню платформу та курс, які відповідають змісту цієї навчальної дисципліни.

Результати, отримані в системі неформальної/інформальної освіти, засвідчуються відповідним сертифікатом, де вказуються обсяг годин (або кількість кредитів ЄКТС) та здобуті компетентності та результати навчання. Такі результати можуть бути зараховані як результати поточного, періодичного або підсумкового контролю за цією навчальною дисципліною за процедурами, визначеними «Положенням про порядок визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова та відокремленому структурному підрозділі «Фаховий коледж ОНУ імені І. І. Мечникова» https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/polozhennya_neformalna_osvita_2024_final.pdf

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 і методи оцінювання

(у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

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

Контрольна робота за змістовним модулем – дві контрольні роботи, 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.

Вид контролю	Кількість балів
Лабораторна робота	від 0 до 4 балів
Контрольна робота за ЗМ (тестування)	1 бал за правильну відповідь
Іспит (тестування)	1 бал за правильну відповідь
Всього	Від 0 до 100 балів

10.1. Критерії оцінювання за різними видами роботи

Вид контролю	Бали	Критерії оцінки виконання лабораторних робіт
Опитування на лабораторному занятті	0.0-0.3	Здобувач володіє матеріалом на репродуктивному рівні, частково розуміє зміст виконаних робіт
	0.4-0.6	Здобувач обґрунтовано пояснює виконану роботу, але при цьому не завжди виявляє глибину аналізу або повну аргументацію. Уміє використовувати теоретичні знання для розв'язання типових практичних завдань.
	0.7-1.0	Практичні завдання виконані самостійно, вчасно. Глибоко та всебічно розкрито зміст виконаних робіт
Захист лабораторної роботи	0.0-1.0	Здобувач має елементарні навички виконання практичних завдань, правильно вирішено лише половину практичних завдань
	1.1-2.0	Здобувач за зразком самостійно виконав практичні завдання, передбачені програмою
	2.1-3.0	Практичні завдання виконані творчо, самостійно, запропоновані раціональні рішення

Політика щодо дедлайнів та перескладання: У випадку пропуску заняття з поважних причин здобувач зобов'язаний виконати контрольну роботу за відповідною темою у позанавчальний час за погодженням з викладачем. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

Політика щодо академічної доброчесності: під час опанування навчальної дисципліни категорично не припускаються будь-які види порушень академічної доброчесності з боку як здобувачів вищої освіти, так й викладача. У разі виявлення та фіксації будь-якого виду порушення академічної доброчесності, до порушника будуть застосовані санкції, передбачені Законом України «Про академічну доброчесність» та внутрішніми нормативними документами Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Політика щодо використання штучного інтелекту: в ході опанування цієї навчальної дисципліни забороняється оприлюднення текстів, зображень, моделей, даних, інших результатів, згенерованих штучним інтелектом, як результатів власної академічної та навчальної діяльності, якщо це не дозволено умовами навчального завдання, а сам цей факт не зазначено в навчальному завданні чи супровідних матеріалах до нього. Під час проходження підсумкового оцінювання використання ресурсів штучного інтелекту забороняється.

11. Питання до контролю

11.1. Питання до модульної контрольної роботи №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 до модульної контрольної роботи №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. Ймовірнісне 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

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточний та періодичний контроль				Підсумкові контроль (іспит)	Сума балів
Змістовний модуль № 1		Змістовний модуль № 2			
лабор.роб 4+4	Контрольна 22	лабор.роб 4+4+4	Контрольна 18	40	100
30		30			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
1	2	3	4
90-100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
1	2	3	4
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
1	2	3
90-100/ зараховано	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/лабораторних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі; критерієм досягнення оцінки в 90-100 балів є критичний аналіз існуючого стану з урахуванням обмежень моделей і об'єктивна оцінка досягнутих результатів шляхом співставлення з вирішенням задачі іншими методами
75-89 / зараховано	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому	правильно вирішив більшість практичних/лабораторних завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання; критерієм

	нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	досягнення оцінки 75-89 балів є виконання роботи у повній відповідності з нормативною документацією
60-74 /зараховано	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив більше половини практичних/лабораторних завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
35-59 / не зараховано з можливістю повторного складання	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки складно; під час відповіді допускаються суттєві помилки.	недостатньо розкриває сутність практичних/лабораторних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі практичні завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
0-34/ не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не володіє навчальним матеріалом	виконує (або не виконує) лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

Примітка: максимальна кількість балів за кожною темою вказана в п.12.

13. Навчально-методичне забезпечення

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. Основи надійності об'єктів системотехніки: навч. посіб. / В. Д. Черв'яков, А. В. Павлов, О. Ю. Журавльов. Суми: Сумський державний університет, 2011. 245 с.

3. Надійність комп'ютерних систем : методичні вказівки / уклад. Д. Гуменний. Київ : КНУБА, 2024. 52 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <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. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mishchyk.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/03/nadiynist.pdf>
5. ДСТУ 2860-94 Надійність техніки Терміни та визначення.
6. ДСТУ 2861-94 Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні поняття.
7. ДСТУ 2604-94 Засоби обчислювальної техніки, відмовостійкість і живучість. Методи випробувань.
8. ДСТУ 2506-94 Засоби обчислювальної техніки, відмовостійкість і живучість. Загальні технічні вимоги.
9. ДСТУ 2862-94 Надійність техніки. Методи розрахунку показників надійності. Загальні вимоги.
10. N. Schneidewind, “Tutorial on Hardware and Software Reliability, Maintainability, and Availability”, J. Aerosp. Comput., Inf., Communication, т. 7, № 4, с. 134–150, квіт. 2010. [Ел. ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.2514/1.36017>
11. Надійність комп'ютерних систем : навч. посіб. / В. Тарасенко та ін. Київ : "Корнійчук", 2007. 256 с.

14.2. Допоміжна література

12. Васілевський О. М., Поджаренко В. О. Нормування показників надійності технічних засобів : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 129 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/321060/mod_resource/content/1/%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0%20%20%D0%9E%D0%A2%D0%9D.pdf.
13. Додонов О.Г., Кузнецова М.Г., Горбачик О.С. Живучість складних систем: аналіз та моделювання. К. : НТУУ КПІ, 2009. 264 с.
14. Локазюк В. М., Савченко Ю. Г. Надійність, контроль, діагностика та модернізація ПК. Навчальний посібник. Київ: Вид. центр «Академія», 2004. 376 с.
15. Колибін Ю. М., Домнін Ф. А. Контроль та діагностика комп'ютерних систем. Навчальний посібник. Харків : ХВУ, 2000. 274 с.
16. Бабчук С.М. Надійність комп'ютерних систем і мереж: конспект лекцій. Івано-Франківськ: ІФНТНГ, 2017. 83 с.
17. ДСТУ 2470-94 Надійність техніки. Системи технологічні. Терміни та визначення.
18. ДСТУ 2668-94 Безвідмовність обслуговування та готовність. Терміни та визначення.
19. Martorell S., Guedes Soares C., Barnett J. (eds.) “Safety, Reliability and Risk Analysis: Theory, Methods and Applications” Proceedings of the European Safety and Reliability Conference, ESREL, 2008. CRC Press/Balkema, 2009. 3512 p.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. Awesome Site Reliability Engineering. Site Reliability Engineering Resources. URL: <https://sre.xyz/>.