

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет  
Кафедра інформатики

“Затверджено”

Проректор з навчально-методичної  
роботи

\_\_\_\_\_ Хохлов В.М.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:**

***НАДІЙНІСТЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ***

Спеціальність – «Комп’ютерні науки»

Відділ аспірантури та докторантури

2019-2020

Робоча програма навчальної дисципліни “Надійність інформаційних систем” для аспірантів за спеціальністю 122 “комп’ютерні науки”  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 р., 16 с.

Розробники:

Мещеряков Володимир Іванович, професор

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформатики

Протокол №  2  від  29.08.2019  р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Мещеряков В.І.

УЗГОДЖЕНО

Зав. відділу аспірантури та докторантури

Вітовська О.Т.

## Глосарій

- ЛР – захист лабораторної роботи
- УО – усне опитування під час лекційних, практичних, лабораторних занять
- КР – модульна контрольна робота
- ЗКР – залікова контрольна робота
- ВЗ – перевірка виконання індивідуального завдання у вигляді звіту
- ПЛЗ – підготовка лекційних занять
- ВЛМ – вивчення певних тем лекційного модуля
- ПЗКР – підготовка до модульної контрольної роботи
- ПМКР – Підготовка до модульної контрольної роботи
- ПУОП – підготовка до усного опитування під час практичних занять
- ПСД – підготовка доповіді на заняття (по окремій індивідуальній темі)
- ПМПР – підготовка (оформлення) матеріалів практичної роботи
- З – залік
- ІСП – іспит
- ВДЗ – виконання домашнього завдання

## 1 Місце і значення навчальної дисципліни

Дисципліна “ Надійність інформаційних систем ” викладається у напрямку підготовки Спеціальності 122: «Комп’ютерні науки» входить до складу вибіркової частини навчального плану підготовки РНД. Викладається відповідно до робочого навчального плану.

Надійність є інтегруючим показником інформаційно-технічних систем, оскільки система, яка не забезпечує надійне функціонування стає не тільки безкорисною, але і небезпечною, оскільки призводить до економічних, екологічних і людських втрат. Кожний компонент складної системи має вірогідність відмови менше одиниці, тому ускладнення систем, тобто суттєво збільшення складових компонентів, впливає на показники надійності системи. Крім того, постійне ускладнення умов роботи також негативно впливає на показники надійності, а створення якісних систем є нагальною необхідністю сучасного розвитку.

**Метою дисципліни** є ознайомлення студентів з основними задачами моделювання інформаційно-технічних систем з точки зору надійності функціонування, методів підвищення показників надійності систем.

В результаті вивчення дисципліни “ Надійність інформаційних систем ” студенти повинні:

**ЗНАТИ:**

основні показники надійності інформаційних систем,  
принципи резервування критичних елементів систем без обслуговування,  
принципи підвищення показників надійності систем з обслуговуванням.

**ВМІТИ:**

розробляти аналізувати показники надійності складних систем,  
розробляти структури підвищення показників надійності критичних елементів,

проводити розробку графіків контролю систем з обслуговуванням.

Володіти компетенціями:

**Програмні компетентності** – здатність створювати, синтезувати та уточнювати формалізовані моделі складних систем засобами теорії надійності.

**Програмні результати навчання** обирати та застосовувати методи та засоби підвищення показників надійності складних систем, та аналізувати результати створених формалізованих моделей.

Види контролю поточних знань – усне опитування під час лекцій та лабораторних занять, контрольні роботи, модульний контроль, залік. Вид контролю залишкових знань – тестові завдання.

Загальний обсяг навчального часу для денної форми навчання – 150 годин:

лекцій – 45 годин, практичних занять – 30 годин, самостійна робота – 75 годин.

Робоча програма складена на основі навчальної програми.

## 1.1 Опис навчальної дисципліни “ Надійність інформаційних систем ”

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристики навчальної дисципліни							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
Кількість кредитів ECTS: Денна форма <b>5</b>	Галузь знань: <b>12</b> Інформаційні технології	<b>Вибіркова</b>							
Змістовних модулів: 4 Лекційних: 2 Практичних: 2	Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки	Рік підготовки							
		3							
		Семестр							
Індивідуальні завдання: Денна форма – <b>підготовка доповіді</b>	Рівень вищої освіти: PHD	IV							
		Лекційні заняття							
		45							
		Практичні та семінарські заняття							
		30							
		Лабораторні заняття							
Самостійна робота (у т.ч. індивідуальна)									
75									
Індивідуальні завдання									
		1							
Загальна кількість годин: <b>120</b>		Форма підсумкового контролю							
		Іспит				Іспит			
Співвідношення годин (%)	аудиторні заняття самостійна індивідуальна робота	денна				заочна			
		50				50			

## 2. Вступ та структура навчальної дисципліни

### 2.1. Вступ

В курсі “ Надійність інформаційних систем ” викладаються основні принципи визначення і підвищення показників надійності апаратної і програмної частин систем обробки інформації і автоматизованого управління, які повинні закласти фундамент системного підходу у майбутнього фахівця до створення базису мінімізації витрат і підвищення достовірності моніторингу навколишнього середовища і управління складними системами в критичних умовах.

Представлений в курсі теоретичний матеріал, служить двом основним цілям:

- підготувати необхідну теоретичну базу для наступного оволодіння різними методами забезпечення заданих показників надійності апаратно-програмних систем переробки інформації і управління;
- дати необхідні навички для практичного оцінювання вірогідності безвідмовної роботи простих систем.

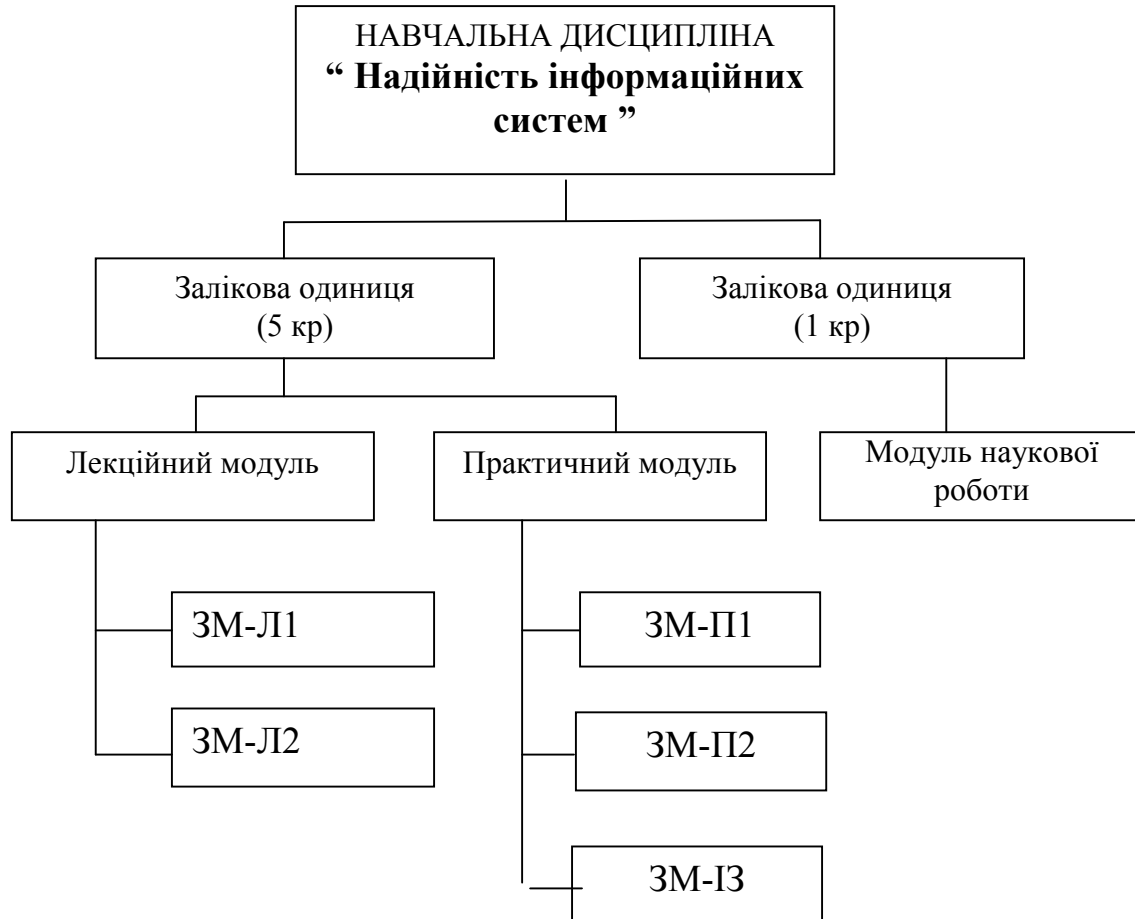
Дисципліна “ Надійність інформаційних систем ” забезпечена електронними версіями навчальних посібників:

1. Соммервил, И. Инженерия программного обеспечения / И. Соммервил. – М.: Вильямс, – 2002. – 626 с.
2. Кофанов, Ю.Н. Системные проблемы надежности, качества, математического моделирования и интеллектуальных технологий в инновационных проектах / Ю.Н. Кофанов и др. – М.: НИУ ВШЭ, – 2014. – 532 с.
3. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем. М.: Академия, 2010. – 304 с.
4. Ямпурин Н.П., Баранова А.В. Основы надежности электронных средств. М.: Академия, 2010. – 240 с.
5. Костерев В.В. Надежность технических систем и управление риском. М.: МИФИ, 2008. – 280 с.
6. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. Практикум. – СПб: БХВ-Петербург, 2006. – 560 с.
7. Острейковский В.А. Теория надежности. М.: Высшая школа, 2003. – 463 с.
8. Гольдин В.В. Информационная поддержка жизненного цикла электронных средств: Монография / В.В.Гольдин, В.Г.Журавский, Ю.Н.Кофанов, А.В.Сарафанов. М.: Радио и связь, 2002.—386 с.
9. Шалумов А.С., Малютин Н.В., Кофанов Ю.Н., Способ Д.А., Жаднов В.В., Носков В.Н., Ваченко А.С. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах CALS технологий. Том 1. М.: Энергоатомиздат, 2007. – 336 с.
10. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем. М.: Логос, 2001. – 208 с.

Дисципліна “ Надійність інформаційних систем ” передбачає такі види контролю поточних та залишкових знань по окремих модулям дисципліни: лекційні модулі – усне опитування під час лекцій, контрольна робота; практичні модулі – усне опитування, домашнє завдання, науковий модуль – підготовка реферату за пропонованими темами.

## 2.2 Загальна структура навчальної дисципліни “ Надійність інформаційних систем ” в умовах кредитно-модульної системи в Одеському державному екологічному університеті

Дисципліна включає навчальний курс загальним обсягом 150 годин



## ПРОГРАМА ЛЕКЦІЙНИХ МОДУЛІВ

Змістовні модулі	Розділ програми (назва)	Теми	Денна форма			
			Кіл-сть аудиторних годин	Кіл-сть годин СРС	Форми завдань на СРС	Форми поточного контролю СРС
ЗМ-Л1	Математичні методи теорії надійності	1. Вступ. Надійність як фундаментальне поняття системного аналізу	6	15	Підготовка до лекційних занять <i>ПМКР «1»</i>	УО  КР1
		2. Основні поняття і кількісні показники надійності об'єктів	6			
		3. Стохастичні закономірності в теорії надійності	6			
		4. Потoki відмов і встановлення в теорії надійності я	6			
		5. Методи розрахунку надійності систем з резервуванням	6			
ЗМ-Л2	Методи підвищення показників надійності інформаційних систем	6. Моделі експлуатаційної надійності “параметр – поле допуску”	5	10	Підготовка до лекційних занять <i>ПМКР «2»</i>	УО  КР2
		7. Моделі надійності “навантаження – допустима спроможність”	5			
		8. Методи оцінки і прогнозування довговічності об'єктів	5			
<b>Іспит</b>				20	ПІ	І
Разом			<b>45</b>	<b>45</b>		



Після вивчення лекційних змістовних модулів студенти мають оволодіти наступними знаннями.

**ЗМ-Л1.** Основними математичними методами, що застосовуються в теорії надійності, основними кількісними показниками експлуатаційної надійності, розподілом систем без відновлювання і з відновлюванням, методами простих розрахунків систем по інтенсивності відмов і вірогідності безвідмовної роботи.

Контролюючими заходами передбаченим для цього змістовного модуля є усне опитування та тестова контрольна робота «КР-1».

Цей змістовний модуль забезпечений наявністю посібників:

1. Соммервил, И. Инженерия программного обеспечения / И. Соммервил. – М.: Вильямс, – 2002. – 626 с.
2. Кофанов, Ю.Н. Системные проблемы надежности, качества, математического моделирования и интеллектуальных технологий в инновационных проектах / Ю.Н. Кофанов и др. – М.: НИУ ВШЭ, – 2014. – 532 с.
3. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем. М.: Академия, 2010. – 304 с.

**ЗМ-Л2.** Методи розробки систем без обслуговування і з обслуговуванням. Методи резервування систем. Вплив допусків і навантаження на показники надійності. Прогнозування показників надійності систем.

Контролюючими заходами передбаченим для цього змістовного модуля є усне опитування та тестова контрольна робота «КР-2».

4. Ямпурин Н.П., Баранова А.В. Основы надежности электронных средств. М.: Академия, 2010. – 240 с.
5. Костерев В.В. Надежность технических систем и управление риском. М.: МИФИ, 2008. – 280 с.
6. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. Практикум. – СПб: БХВ-Петербург, 2006. – 560 с.
7. Острейковский В.А. Теория надежности. М.: Высшая школа, 2003. – 463 с.
8. Гольдин В.В. Информационная поддержка жизненного цикла электронных средств: Монография / В.В.Гольдин, В.Г.Журавский, Ю.Н.Кофанов, А.В.Сарафанов. М.: Радио и связь, 2002. –386 с.

#### 4 ПРОГРАМА ПРАКТИЧНИХ МОДУЛІВ

Змістовні модулі	Форма занять (назва)	Теми робіт (занять)	Денна форма			
			Кіл-сть аудиторних годин	Кіл-сть годин СРС	Форми завдань на СРС	Форми поточного контролю СРС
ЗМ-П1	Надійність і ризик елементів і об'єктів	1. Визначення показників надійності по експериментальним даним об'єктів з обслуговуванням і без обслуговування	6	15	ПУОЛ ПМПР	УО ПР
		2. Аналіз надійності і ризику нерезервованого об'єкту. Визначення критичного часу роботи об'єкту	4			
		3. Використання структурного резервування об'єкту при загальному резервуванню с постійно включеним резервуванням	4			
ЗМ-П2	Надійність і ризик систем	4. Аналіз властивостей структурного резервованих систем при загальному резервуванні заміщенням	4	10	ПУОП ПМПР	УО ПР
		5. Аналіз надійності і ризику нерезервованої системи, що встановлюється	4			
		6. Аналіз надійності і ризику резервованої системи, що встановлюється	6			
ЗМ-ІЗ	Індивідуальне завдання		2	5	ВДЗ	ВЗ
		<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		

Після вивчення Змістовного модулю – 3М-П1 студент повинен вміти: аналізувати експериментальні дані для визначення інтенсивності відмов і вірогідності часу безвідмовної роботи.

Контролюючим заходом, передбаченим для цього змістовного модуля є усне опитування під час проведення лабораторних занять та захист лабораторних робіт.

Цей змістовий модуль забезпечені наявністю посібників та методичних вказівок:

1. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. Практикум. – СПб: БХВ-Петербург, 2006. – 560 с.
2. Острейковский В.А. Теория надежности. М.: Высшая школа, 2003. – 463 с.

Після вивчення Змістовного модулю – 3М-П2 студент повинен вміти: створювати прості системи резервування як апаратної, так програмної частин інформаційної системи, розраховувати ефективність різних методів резервування, аналізувати критерії вибору.

Контролюючим заходом, передбаченим для цього змістовного модуля є усне опитування під час проведення лабораторних занять та захист лабораторних робіт.

Цей змістовий модуль забезпечені наявністю посібників та методичних вказівок:

1. Кофанов, Ю.Н. Системные проблемы надежности, качества, математического моделирования и интеллектуальных технологий в инновационных проектах / Ю.Н. Кофанов и др. – М.: НИУ ВШЭ, – 2014. – 532 с.
2. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем. М.: Академия, 2010. – 304 с.

## 5 Організація самостійної роботи

Змістовні модулі	Денна форма			
	Завдання на СРС	Кількість годин СРС	Форма поточного контролю СРС	Строк проведення (семестр, тиждень)
1	2	3	4	5
ЗМ-Л1	ПЛЗ ПМКР	15	УО КР	1-7 7
ЗМ-П1	ПЛЗ	15	УО	1-7
ЗМ-Л2	ПЛЗ ПМКР	10	УО КР	8-14 14
ЗМ-П2	ПУОЛ	10	УО	8-15
ЗМ-І3	ПДС	5	ВЗ	12
ІСПИТ	ПЗКР	20	КР	15
<b>Разом</b>		<b>75</b>		

## 6 Програма модуля наукової роботи

Дисципліна “ Надійність інформаційних систем ” дає можливість студентам ознайомитись з основними методами математичного аналізу фундаментальних показників складних інформаційних систем різноманітного призначення. Студентам, вивчаючим цю дисципліну, пропонується наукова робота у вигляді підготовки рефератів за темами:

Тема 1: Підвищення показників надійності систем моніторингу природних явищ.

Тема 2: Зменшення інтенсивності відмов систем без обслуговування, призначених для збору метеоданих.

Тема 3: Методи захисту даних у DATA центрах.

## 7 Індивідуальні завдання

Після вивчення Змістовного модулю – ЗМ-І3 студент повинен вміти здійснювати: оцінювати показники надійності апаратної і програмної частин простих інформативних систем.

Індивідуальним завданням є виконання завдання за індивідуальним варіантом.

Для виконання індивідуального завдання студентом використовуються комп'ютер під керуванням ОС Windows та середовище LabView. У якості інструмента для збереження результатів роботи може використовуватись будь-який текстовий редактор.

При виконанні модулю індивідуального завдання згідно виданого викладачем завдання потрібно:

Згідно з варіантом завдання здійснити:

1. Провести надійнісно-орієнтований аналіз інформативної системи.
2. Розробити модифіковану структурну схему системи з урахуванням потреб підвищення показників надійності апаратної частини.
3. Розробити модифіковану структурну схему системи з урахуванням потреб підвищення показників надійності програмної частини.
4. Оформити пояснювальну записку до індивідуального завдання з описом процесу виконання роботи.
5. Захистити викладачу роботу

## **8 Організація поточного та підсумкового контролю рівня знань**

Поточна та підсумкова оцінка рівня знань студентів здійснюється за модульною системою організації навчання та контролю знань студентів. Суми балів які отримав студент за всіма модулями КСРС навчальної дисципліни, формують інтегральну оцінку поточного контролю даного студента з навчальної дисципліни. Вона є підставою для допуску до семестрового іспиту. Підсумковим контролем знань є іспит.

*Для денної форми навчання* питання про допуск до семестрового іспиту за підсумками модульного контролю розглядається тільки при умові, що фактична сума накопичених за семестр балів за практичну частину складає *не менше 50%*. В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і не допускається до іспиту.

*Методика проведення підсумкового контролю:*

Екзаменаційний білет робота має вигляд тестових завдань закритого типу з множинним вибором з 4 відповідей у кількості 20 завдань у кожному з білетів.

Максимальна сума балів, яку можна одержати, відповівши правильно на всі тестові завдання становить *20 балів*.

### **Теоретична частина курсу**

Увесь теоретичний курс лекцій поділено на 2 модулі, які відповідають розділам робочої програми дисципліни. Оцінювання ступеню засвоєння знань з кожного модуля теоретичного курсу виконується за допомогою усного опитування, та письмової контрольної роботи.

*Лекційний модуль ЗМ-Л1 (Максимальна сума балів – 25) з розділами:*

1. Вступ. Надійність як фундаментальне поняття системного аналізу
2. Основні поняття і кількісні показники надійності об'єктів

3. Стохастичні закономірності в теорії надійності
4. Потоки відмов і встановлення в теорії надійності
5. Методи розрахунку надійності систем з резервуванням.

*Контролюючим заходом цього змістовного модулю є усне опитування та контрольна робота 1: УО – 10 балів, КР”1” – 15 балів.*

*Лекційний модуль ЗМ-Л2 (Максимальна сума балів – 25) з розділами:*

1. Моделі експлуатаційної надійності “параметр – поле допуску”
2. Моделі надійності “навантаження – допустима спроможність”
3. Методи оцінки і прогнозування довговічності об’єктів.

*Контролюючим заходом цього змістовного модулю є усне опитування та контрольна робота 2: УО – 10 балів, КР”2” – 15 балів.*

*Теоретичні знання студентів по кожному модулю оцінюються в балах за результатами усного опитування та написаних наприкінці модулів контрольних робіт.*

*Максимальна сума за теоретичну частину – 50 балів.*

### **Практична частина курсу**

Практичний курс поділено на 2 модулі та модуль індивідуального завдання ЗМ-І3, які відповідають розділам робочої програми дисципліни.

**ЗМ – ІІІ** (Максимальна сума – 20 балів) за практичними роботами:

1. Визначення показників надійності по експериментальним даним об’єктів з обслуговуванням і без обслуговування
2. Аналіз надійності і ризику нерезервованого об’єкту. Визначення критичного часу роботи об’єкту
3. Використання структурного резервування об’єкту при загальному резервуванню с постійно включеним резервуванням.

*Контролюючим заходом цього змістовного модулю є усне опитування та захист лабораторних робіт: УО – 20 балів*

**ЗМ – ІІ2** (Максимальна сума – 20 балів) за практичними роботами:

4. Аналіз властивостей структурного резервованих систем при загальному резервуванні заміщенням
5. Аналіз надійності і ризику нерезервованої системи, що встановлюється
6. Аналіз надійності і ризику резервованої системи, що встановлюється.

*Контролюючим заходом цього змістовного модулю є усне опитування та захист практичних робіт: УО – 20 балів.*

**ЗМ-І3** (Максимальна сума балів - 10 балів).

Здійснити, згідно з варіантом завдання, наступні завдання: Визначити послідовність нечітких правил. Здійснити генерацію нечітких правил у нейронній мережі. Сформувані нечіткий класифікатор. Оформити пояснювальну записку до індивідуального завдання з описом процесу виконання роботи. Захистити викладачу роботу

*Контролюючим заходом цього змістовного модулю є усне опитування та захист виконаної індивідуальної роботи: УО – 10 балів.*

**Максимальна сума за практичну частину в семестрі – 50 балів.**

З **практичної частини** курсу студент повинен виконати усі модулі семестру та набрати не менше, ніж 50% від максимально можливої суми балів за практичну частину семестру (*не менш 25 балів*). В іншому випадку студент вважається таким, що не виконав навчального плану дисципліни, і **не допускається** до іспиту.

*Максимальна інтегральна сума балів, яку можна отримати за теоретичну та практичну частини курсу – 100 балів.*

В цілому по курсу „Надійність інформаційних систем” розподіл балів виглядає наступним чином:

Теоретична частина	50%	50 балів
Лабораторні роботи	50%	50 балів
Разом:	100%	100 балів

Для студентів, що виконали навчальний план, формується інтегральна сума балів – сума балів, що отримані з теоретичної та практичної частини курсу. На основі цього показника та згідно з розрахунками за формулою відбувається виставлення семестрової оцінки згідно з таблицею. Оцінки за дисципліною визначається як середнє між оцінкою за іспит та оцінки за змістовий модуль.

Інтегральна сума з навчальної дисципліни, що набрана студентом (В)			
Відсоток	Бал	Бал за шкалою ЄКТАС	Традиційна оцінка за іспит
1% – 34,9% від максимальної суми	1 – 34,9	FX	2 незадовільно
35% – 59,9% від максимальної суми	35 – 59,9	F	2 незадовільно
60% – 63,9% від максимальної суми	60 – 63,9	E	3 задовільно
64% – 73,9% від максимальної суми	64 – 73,9	D	3 задовільно
74% – 81,9% від максимальної суми	74 – 81,9	C	4 добре
82% – 89,9% від максимальної суми	82 – 89,9	B	4 добре
>=90% від максимальної суми	>=90	A	5 відмінно

Поточні оцінки в «Інтегральній відомості оцінки знань студентів» підсумкового семестрового контролю виставляються викладачем без

присутності студента в останній день аудиторних занять у вигляді кількісної оцінки (бал успішності) за підсумками контролюючих заходів .

Одержана накопичена підсумкова оцінка виставляється викладачем у заліково-екзаменаційну відомість встановленого зразка, відповідно до шкали ЄКТАС.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Соммервил, И. Инженерия программного обеспечения / И. Соммервил. – М.: Вильямс, – 2002. – 626 с.
2. Кофанов, Ю.Н. Системные проблемы надежности, качества, математического моделирования и интеллектуальных технологий в инновационных проектах / Ю.Н. Кофанов и др. – М.: НИУ ВШЭ, – 2014. – 532 с.
3. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем. М.: Академия, 2010. – 304 с.
4. Ямпурин Н.П., Баранова А.В. Основы надежности электронных средств. М.: Академия, 2010. – 240 с.
5. Костерев В.В. Надежность технических систем и управление риском. М.: МИФИ, 2008. – 280 с.
6. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. Практикум. – СПб: БХВ-Петербург, 2006. – 560 с.
7. Острейковский В.А. Теория надежности. М.: Высшая школа, 2003. – 463 с.

### Додаткова

8. Гольдин В.В. Информационная поддержка жизненного цикла электронных средств: Монография / В.В.Гольдин, В.Г.Журавский, Ю.Н.Кофанов, А.В.Сарафанов. М.: Радио и связь, 2002.—386 с.
9. Шалумов А.С., Малютин Н.В., Кофанов Ю.Н., Способ Д.А., Жаднов В.В., Носков В.Н., Ваченко А.С. Автоматизированная система АСОНИКА для проектирования высоконадежных радиоэлектронных средств на принципах CALS технологий. Том 1. М.: Энергоатомиздат, 2007. – 336 с.