Інститут інформаційно-діагностичних систем
Кафедра інформаційно-вимірювальних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
_____ А. Полухін
"___" _____ 2011р.

Система менеджменту якості

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
“Методи вимірювання характеристик випадкових процесів”

(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 0510 “Метрологія, вимірювальна техніка та інформаційно-вимірювальні технології”

Напрям підготовки: 6.051001 “Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології”

Курс – 3 Семестр – 6

Лекції – 36
Лабораторні заняття – 18
Самостійна робота – 108
Усього (годин/кредитів ECTS) – 162/5

Іспит – 6 семестр

Курсова робота – 6 семестр

Індекс Р14-6.051001/11-5,2.3

СМЯ НАУ РНП 14.01.01-01-2011

Робоча навчальна програма дисципліни “Методи вимірювання характеристик випадкових процесів” розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-6.051001/11 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” за напрямом 6.051001 “Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології”, навчальної програми цієї дисципліни, індекс Н14-6.051001/11-5.2.3, затвердженої ректором 29.04.2011, “Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)” та “Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання”, затверджених наказом ректора від 15.06.2004 №122/од, та наказу ректора від 12.04.2005 №81/од.

Робочу навчальну програму розробили:
професор кафедри інформаційно-вимірювальних систем _____ Л. Щербак
доцент кафедри інформаційно-вимірювальних систем _____ В. Нечипорук

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.051001 “Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології” (спеціальність 7/8.05100102 “Інформаційно-вимірювальні системи”) – кафедри інформаційно-вимірювальних систем,
протокол № 16 від “ 10 ” 05 2011 р.

Завідувач кафедри _____ Ю. Куц

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради інституту інформаційно-діагностичних систем, протокол № 8 від “ 11 ” 05 2011 р.

Голова НМРР _____ П. Павленко

УЗГОДЖЕНО
Директор ІІДС
_____ С. Філоненко
“ 12 ” 05 2011 р.

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Врахований примірник №1

ЗМІСТ

стор.

Вступ 4

1. Пояснювальна записка 4

1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця..... 4

1.2. Завдання вивчення навчальної дисципліни 4

1.3. Мета викладання навчальної дисципліни 4

1.4. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальної дисципліни 4

1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів 5

1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни 6

2. Зміст навчальної дисципліни 7

2.1. Тематичний план навчальної дисципліни 7

2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять 9

3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни 11

3.1. Список рекомендованих джерел 11

3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН..... 12

4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь 13

4.1 Основні терміни, поняття, означення 13

4.2. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь 14

ВСТУП

Найактуальніше завдання вищої школи – підготовка висококваліфікованих фахівців, виконання якого неможливе без впровадження в навчальний процес новітніх технологій, що відповідають сучасним національним інтересам і європейським стандартам, зокрема організації навчального процесу за кредитно-модульною системою.

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, виконаної за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та студентів.

Рейтингова система оцінювання (РСО) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за традиційною національною шкалою та шкалою ECTS (European Credit Transfer System).

1 ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1 Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують професійний профіль фахівця в області інформаційно-вимірювальних систем та технологій.

1.2 Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є забезпечення вивчення студентами наукових підходів та методів, нормативних та технічних умов виявлення, реєстрації і обробки випадкових сигналів. Закріплення знань в області спектрального, кореляційного аналізу та статистичної обробки інформації. Методів опрацювання результатів вимірювань та методів визначення характеристик досліджуваних сигналів, методів підвищення точності результатів.

1.3 Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- знайомство з основними задачами вимірювань характеристик випадкових процесів;
- вивчення основних положень теорії вимірювань характеристик випадкових процесів;
- оволодіння знаннями з методів статистичної обробки, подання результатів вимірювань, методів підвищення точності результатів вимірювань;
- оволодіння знаннями статистичних характеристик стаціонарних і ергодичних випадкових процесів і їх основних властивостей;
- знайомство з нормативною базою по вимірюванням характеристик випадкових процесів.

1.4 Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- статистичні методи вимірювань характеристик ергодичних і стаціонарних процесів;

- основні методи визначення характеристик точності при вимірюваннях параметрів випадкових процесів.

Вміти:

- самостійно спланувати та проводити вимірювальний експеримент по визначенню характеристик випадкових процесів;
- самостійно розробляти методики статистичної обробки даних вимірювань;
- самостійно обґрунтовувати вибір програмного забезпечення при проведенні комп'ютерного вимірювального експерименту;
- самостійно оформляти звіт по проведенню вимірювальних експериментів і представлення їх результатів.

1.5 Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох класичних навчальних модулів. Окремим третім модулем є курсова робота, яка виконується в шостому семестрі.

1.5.1. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 "Основні положення вимірювань характеристик випадкових процесів" студент повинен:

Знати:

- визначення і класифікацію випадкових процесів;
- основні задачі вимірювань характеристик стохастичних сигналів;
- основні статистичні характеристики стаціонарних і ергодичних випадкових процесів;
- точкові та інтервальні оцінки характеристик випадкових процесів.

Вміти:

- самостійно спланувати та проводити вимірювання характеристик випадкових процесів та визначати їх результат;
- самостійно проводити аналіз задачі вимірювання та визначати похибки вимірювання.

1.5.2. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 "Статистична обробка даних вимірювань характеристик випадкових процесів" студент повинен:

Знати:

- відомі методи обробки даних вимірювань характеристик стаціонарних і ергодичних процесів;
- методи визначення характеристик точності при мірю ванні параметрів випадкових процесів.

Вміти:

- самостійно проводити обробку даних вимірювань в рамках кореляційної теорії;
- самостійно визначати результат вимірювання та його похибку;
- самостійно проводити аналіз часових рядів;
- аналізувати, враховувати або корегувати методичну складову похибки вимірювання.

1.5.3. У результаті виконання курсової роботи (модуль №3) студент повинен:

Знати:

- типову структуру інформаційно-вимірювальної системи (ІВС);
- алгоритми і програмне забезпечення статистичної обробки даних вимірювань;
- методику проведення комп'ютерного вимірювального експерименту для розв'язку поставленої задачі вимірювання;
- методи обробки даних вимірювань.

Вміти:

- самостійно обґрунтувати предметну область використання ІВС;
- самостійно вибрати математичну модель досліджуваного сигналу;
- застосовувати сучасні програмні засоби ПК для статистичної обробки даних вимірювань;
- оформити отримані результати досліджень у виді наукового звіту.

Знання та вміння, отримані студентом під час вивчення даної навчальної дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні багатьох наступних дисциплін професійної підготовки фахівця з базовою та повною вищою освітою.

1.6 Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни

2 ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)				
		Усього	Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Модуль №1 „Основні положення вимірювань характеристик випадкових процесів"						
1.1	Визначення і класифікація випадкових процесів. Приклади випадкових процесів	6	2		–	4
1.2	Основні задачі вимірювань характеристик стохастичних сигналів	4	2		–	2
1.3	Стаціонарні та ергодичні процеси. Характеристики даних процесів	6	2		–	2
1.4	Кореляційна теорія випадкових процесів	6	2		–	4
1.5	Статистичні методи обробки даних вимірювань процесів. Часові ряди	9	4		2	3
1.6	Статистичні оцінки характеристик випадкових процесів і їх властивості	10	2		2	6
1.7	Точкові та інтервальні оцінки характеристик випадкових процесів	11	4		2	5
1.8	Статистичні гіпотези і критерії в задачах вимірювань характеристик випадкових процесів	11	2		2	7
1.9	Модульна контрольна робота №1	3			2	1
Усього за модулем №1		**64**	**20**		**10**	**34**
Модуль №2 „Статистична обробка даних вимірювань характеристик випадкових процесів"						
2.1	Параметричні і непараметричні статичні методи обробки даних вимірювань	8	2			6
2.2	Статистичні оцінки математичного сподівання, дисперсії стаціонарних процесів	14	4		4	6
2.3	Статистичні оцінки вищих моментів стаціонарних процесів	6	2			4
2.4	Статистична оцінка кореляційної функції стаціонарних процесів	8	2		2	4
2.5	Статистичні оцінки коваріаційних і кореляційних матриць стаціонарних процесів	8	2			6
2.6	Статистична оцінка спектральної щільності потужності стаціонарного процесу	7	2			5
2.7	Статистичні методи визначення характеристик точності при вимірюваннях параметрів випадкових процесів	8	2			6
2.8	Модульна контрольна робота №2	3			2	1

	випадкових процесів					
Усього за модулем №2		**62**	**16**		**8**	**38**
Модуль №3 Курсова робота „Методи вимірювань характеристик випадкових процесів”						
3.1	Методи вимірювань характеристик випадкових процесів	36				36
Усього за навчальною дисципліною		162	36		18	108

2.2 Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять

2.2.1 Лекційні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
Модуль №1 „Основні положення вимірювань характеристик випадкових процесів”			
1.1	Визначення і класифікація випадкових процесів. Приклади їх використання. Предметні області використання випадкових процесів у задачах вимірювань. Формування часових рядів як реалізацій випадкових процесів.	2	4
1.2	Основні задачі вимірювань характеристик стохастичних сигналів. Два основні методи вимірювання характеристик випадкових процесів. Перетворення неперервних реалізацій сигналів у цифрові.	2	2
1.3	Стаціонарні та ергодичні процеси. Характеристики даних процесів. Стаціонарні випадкові процеси у вузькому і широкому сенсі. Умови ергодичності характеристик стаціонарних процесів.	2	2
1.4.	Кореляційна теорія випадкових процесів. Фізична інтерпретація кореляційних характеристик процесів.	2	4
1.5	Статистичні методи обробки даних вимірювань процесів. Часові ряди. Приклади часових рядів у різних предметних областях. Вимірювання їх характеристик.	4	3
1.6	Статистичні оцінки характеристик випадкових процесів і їх властивості. Характеристики стаціонарних і нестаціонарних процесів при статистичній обробці даних вимірювань.	2	3
1.7	Точкові та інтервальні оцінки характеристик випадкових процесів. Основні властивості точкових характеристик. Довірчий інтервал характеристик і методи його визначення.	4	5`
1.8	Статистичні гіпотези і критерії в задачах вимірювань характеристик випадкових процесів. Критерії Неймана-Пірсона, Вальда і Байєса при обґрунтуванні статистичних гіпотез.	2	6
Усього за модулем №1		**20**	**29**
Модуль №2 „Статистична обробка даних вимірювань характеристик випадкових процесів”			
2.1	Параметричні і непараметричні статичні методи обробки даних вимірювань. Типові і сучасні методи попередньої обробки часових рядів.	2	6
2.2	Статистичні оцінки математичного сподівання, дисперсії стаціонарних процесів. Метод максимальної правдоподібності для оцінки математичного сподівання і дисперсії стаціонарних випадкових процесів.	4	4
2.3	Статистичні оцінки вищих моментів стаціонарних процесів. Асиметрія і ексцес стаціонарних процесів, їх фізична інтерпретація даних вимірювань.	2	4

	випадкових процесів"		

1	2	3	4
2.4	Статистична оцінка кореляційної функції стаціонарних процесів. Властивості автокореляційної та взаємокореляційної функцій. Функція когерентності.	2	4
2.5	Статистичні оцінки коваріаційних і кореляційних матриць стаціонарних процесів. Приклади визначення коваріаційних і кореляційних матриць по даним вимірювань.	2	6
2.6	Статистична оцінка спектральної щільності потужності стаціонарного процесу. Приклади визначення статистичних оцінок спектральної щільності потужності вузькосмугових і широкосмугових процесів.	2	2
2.7	Статистичні методи визначення характеристик точності при вимірюваннях параметрів випадкових процесів. Приклади визначення характеристик точності при вимірюваннях математичного сподівання та дисперсії.	2	3
Усього за модулем №2		**16**	**29**
Усього за навчальною дисципліною		**36**	**58**

2.2.2 Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4
Модуль №1 „Основні положення вимірювань характеристик випадкових процесів"			
1.1	Моделювання на ПК випадкових величин з рівномірним і гауссівським розподілами.	2	2
1.2	Моделювання на ПК вузькосмугового і широкосмугового випадкових процесів.	2	2
1.3	Обчислення статистичних оцінок математичного сподівання та дисперсії для різних об'ємів даних вимірювань стаціонарних випадкових процесів. Отримання табличних і графічних даних результатів обробки.	2	1
1.4	Обчислення статистичних оцінок автокореляційної і взаємнокореляційної функцій при різних об'ємах даних вимірювань. Отримання табличних і графічних даних результатів обробки.	2	1
1.5	Модульна контрольна робота №1	2	1
Усього за модулем №1		**10**	**7**
Модуль №2 "Статистична обробка даних вимірювань характеристик випадкових процесів"			
2.1	Обчислення статистичних оцінок спектральної щільності потужності вузькосмугових і широкосмугових стаціонарних випадкових процесів на основі використання дискретного перетворення Фур'є.	2	3
2.2	Обчислення характеристик точності оцінювання математичного сподівання та дисперсії. Аналіз отриманих результатів. Оформлення звіту по даній лабораторній роботі.	4	3
2.3	Модульна контрольна робота №2	2	1

	випадкових процесів	
Усього за модулем №2	**8**	**7**
Усього за навчальною дисципліною	**18**	**14**

2.2.3 Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1	**2**	**3**
1	Опрацювання лекційного матеріалу	58
2	Підготовка до лабораторних занять	12
3	Виконання курсової роботи	36
4	Підготовка до модульних контрольних робіт	2
Усього за навчальною дисципліною		**108**

2.2.3.1 Курсова робота

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується у 6 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області визначення характеристик випадкових процесів.

Виконання КР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту (роботи) майбутнього фахівця з інформаційних-вимірювальних систем.

Конкретна мета КР полягає у визначенні характеристик випадкових процесів по заданим даним вимірювань, побудові відповідних графіків характеристик процесів згідно варіанту індивідуального завдання, заданих вимірювальних сигналів та інформативних параметрів, і проведенні згідно розробленої методики дослідження та опрацювання даних вимірювань.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КР, – до 36 годин самостійної роботи.

3 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Список рекомендованих джерел

Основні рекомендовані джерела

3.1.1 Бабак В.П., Марченко Б.Г., Фриз М.Є. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика. – К.: Техніка, 2004. – 288 с.

3.1.2 Бабак В. П., Хандецький В. С., Шрюфер Е. Обробка сигналів.– К.: Либідь, 1999. – 496 с.

3.1.3 Бендат Дж., Пирсол Л. Измерение и анализ случайных процессов. Перевод с англ. – М.: Мир, 1974. – 464 с.

3.1.4 Бендат Дж., Пирсол Л. Прикладной анализ случайных данных. Перевод с англ. – М.: Мир, 1989. – 527 с.

3.1.5 Бриллинджер. Анализ временных рядов. Перевод с англ. – М.: Мир, 1978. – 635 с.

3.1.6 Марпл С. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990. – 577 с.

3.1.7 Тихонов В.И. Статистическая радиотехника.- М.: Сов. радио, 1966. – 678 с.

Додаткові рекомендовані джерела

3.1.8. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов: Пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 755 с.

3.1.9 Купер Дж., Макгиллем К. Вероятностные методы анализа сигналов и систем: Пер. с анг. – М.: Мир, 1989. – 376 с.

3.1.10 Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. – М.: Наука, 1969. – 512 с.

3.2 Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1	**2**	**3**	**4**
1.	Слайди, плакати	1.1, 1.3, 1.5-1.8, 2.1	електронні версії
2.	Пакет тестових завдань	1.1, 1.3, 1.6-1.8, 2.1-2.7	електронні версії
3.	Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт	1.5-1.8, 2.2, 2.4	електронні версії
4.	Методичні вказівки з виконання курсової роботи	3.1	електронні версії

4 РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1 Основні терміни, поняття, означення

4.1.1. ***Семестровий екзамен*** – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни за семестр. Складання екзамену здійснюється під час екзаменаційної сесії в комісії, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до затвердженого в установленому порядку розкладу.

З метою забезпечення об'єктивності оцінок та прозорості контролю набутих студентами знань та вмінь, семестровий контроль здійснюється в університеті в письмовій формі або з використанням комп'ютерних інформаційних технологій. Ця норма не розповсюджується на дисципліни, викладення навчального матеріалу з яких потребує від студента переважно усних відповідей. Перелік дисциплін з усною (комбінованою) формою семестрового контролю встановлюється окремо за кожним напрямом (спеціальністю) підготовки фахівців із дозволу проректора з навчальної роботи.

4.1.2. ***Семестровий диференційований залік*** – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінюванні засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни на підставі результатів виконання ним усіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру: аудиторної роботи під час лекційних, практичних, семінарських, лабораторних занять тощо та самостійної роботи при виконанні індивідуальних завдань (розрахунково-графічних робіт, рефератів тощо).

Семестровий диференційований залік не передбачає обов'язкову присутність студента і виставляється за умови, що студент виконав усі попередні види навчальної роботи, визначені робочою навчальною програмою дисципліни, та отримав позитивні (за національною шкалою) підсумкові модульні рейтингові оцінки за кожен з модулів. При цьому викладач для уточнення окремих позицій має право провести зі студентом додаткову контрольну роботу, співбесіду, експрес-контроль тощо.

4.1.3. ***Кредитно-модульна система*** – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю якості знань та вмінь і навчальної діяльності студента в процесі аудиторної та самостійної роботи. Кредитно-модульна система має за мету поставити студента перед необхідністю регулярної навчальної роботи протягом усього семестру з розрахунком на майбутній професійний успіх.

4.1.4. ***Навчальний модуль*** – це логічно завершена, відносно самостійна, цілісна частина навчального курсу, сукупність теоретичних та практичних завдань відповідного змісту та структури з розробленою системою навчально-методичного та індивідуально-технологічного забезпечення, необхідним компонентом якого є відповідні форми рейтингового контролю.

4.1.5. ***Кредит (залікова одиниця)*** – це уніфікована одиниця виміру виконаної студентом аудиторної та самостійної навчальної роботи (навчального навантаження), що відповідає 36 годинам робочого часу.

4.1.6. ***Рейтинг (рейтингова оцінка)*** – це кількісна оцінка досягнень студента за багатобальною шкалою в процесі виконання ним заздалегідь визначеної сукупності навчальних завдань.

4.1.7. ***Рейтингова система оцінювання (РСО)*** – це система визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного (проміжного) та семестрового (підсумкового) контролю, з

наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за традиційною національною шкалою та шкалою ECTS.

РСО передбачає використання поточної, контрольної, підсумкової, підсумкової семестрової модульних рейтингових оцінок, а також екзаменаційної та підсумкової семестрових рейтингових оцінок.

4.1.7.1. ***Поточна модульна рейтингова оцінка*** складається з балів, які студент отримує за певну навчальну діяльність протягом засвоєння даного модуля – виконання та захист індивідуальних завдань (розрахунково-графічних робіт, рефератів тощо), лабораторних робіт, виступи на семінарських та практичних заняттях тощо.

4.1.7.2. ***Контрольна модульна рейтингова оцінка*** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання модульної контрольної роботи з даного модуля.

4.1.7.3. ***Підсумкова модульна рейтингова оцінка*** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок з даного модуля.

4.1.7.4. ***Підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка*** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів.

4.1.7.5. ***Екзаменаційна рейтингова оцінка*** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

4.1.7.6. ***Залікова рейтингова оцінка*** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.1.7.7. ***Підсумкова семестрова рейтингова оцінка*** визначається як сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної (залікової – у випадку диференційованого заліку) рейтингових оцінок (в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS).

Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, яка викладається протягом декількох семестрів, визначається як середньозважена оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок (у даному випадку – за сьомий та восьмий семестри) у балах з наступним її переведенням у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до додатку до диплому фахівця.

4.2. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь

4.2.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

Модуль №1		**Модуль №2**		**Модуль №3**	Max кіль-кість балів
Вид навчальної роботи	Max кількість балів	Вид навчальної роботи	Max кількість балів	Max кількість балів	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.1-1.4	8б.х4=32б.	Виконання та захист лабораторної роботи №2.1-2.2	8б.х2=16б.		
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 15 балів		*Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 10 балів*			
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	Виконання модульної контрольної роботи №2	12		
Усього за модулем №1	**44**	**Усього за модулем №2**	**28**		
Виконання та захист курсової роботи				**16**	
Семестровий екзамен					**12**
Усього за семестр					**100**

4.2.2 Виконаний вид навчальної роботи зараховується студенту, якщо він отримав за нього позитивну оцінку за національною шкалою відповідно до табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи у балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах			
Виконання та захист лабораторної роботи № 1.1-1.4	Виконання та захист лабораторної роботи № 2.1-2.2	Виконання модульної контрольної роботи	Оцінка за національною шкалою
8	8	11-12	Відмінно
6-7	6-7	9-10	Добре
5	5	7-8	Задовільно
менше 5	менше 5	менше 7	Незадовільно

4.2.3 Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.2.4 Якщо студент успішно (з позитивними за національною шкалою оцінками) виконав передбачені в даному модулі всі види навчальної роботи, то він допускається до модульного контролю з цього модуля.

випадкових процесів

4.2.5 Модульний контроль здійснюється з комісії, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом модульної контрольної роботи тривалістю до двох академічних годин.

4.2.6 Сума поточної та контрольної модульної рейтингової оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка виражається в балах та за національною шкалою відповідно до табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Модуль № 1	Модуль № 2	Оцінка за національною шкалою
41 – 44	25 – 28	Відмінно
33 – 40	21 – 24	Добре
26 – 32	17 – 20	Задовільно
менше 26	менше 17	Незадовільно

4.2.7 Модуль зараховується студенту, якщо він під час модульного контролю отримав позитивну (за національною шкалою) контрольну модульну рейтингову оцінку (табл. 4.2) та позитивну підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл. 4.3).

Увага! Якщо студент виконав навчальну роботу протягом семестру з порушенням встановлених термінів і не отримав (отримав мало) заохочувальних додаткових балів, то наявність у нього навіть позитивних (за національною шкалою) рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи та позитивної контрольної модульної рейтингової оцінки не гарантує, що його підсумкова модульна рейтингову оцінка буде позитивною.

У цьому випадку студент повинен виконати додаткове індивідуальне завдання за узгодженою з викладачем темою і захистити його з позитивною (за національною шкалою) оцінкою (табл. 4.2), яка має бути додана до поточної модульної рейтингової оцінки.

4.2.8 У випадку відсутності студента на модульному контролі з будь-яких причин (через не допуск, хворобу тощо), проти його прізвища у колонці „Контрольна модульна рейтингова оцінка" відомості модульного контролю робиться запис „Не з'явився", а у колонці „Підсумкова модульна рейтингова оцінка" – „Не атестований".

При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до модульного контролю не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. У протилежних випадках студент вважається таким, що має академічну заборгованість.

Питання подальшого проходження студентом модульного контролю у цих випадках вирішується в установленому порядку.

4.2.9 У випадку отримання незадовільної контрольної модульної рейтингової оцінки студент повинен повторно пройти модульний контроль в установленому порядку.

4.2.10 При повторному проходженні модульного контролю максимальна величина контрольної модульної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює 10 (оцінці "Добре" за національною шкалою), тобто зменшується на два бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.2.

4.2.11 Перескладання позитивної підсумкової модульної рейтингової оцінки з метою її підвищення не дозволяється.

4.2.12 Оцінювання результатів виконання та захист курсової роботи (модуль №3) здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до рейтингової системи, наведеної в табл. 4.4 та табл. 4.5.

Таблиця 4.4

Система оцінювання результатів виконання та захист курсової роботи

№ пор.	Критерій	Max кількість балів
1.	Відповідність змісту виконаної роботи поставленому завданню та повнота його розкриття	3
2.	Правильність та повнота обґрунтування прийнятих рішень	3
3.	Відповідність оформлення пояснювальної записки вимогам ДСТУ та інших нормативних документів	2
4.	Захист курсової роботи: повнота та глибина доповіді, повнота та логічність відповідей на запитання під час захисту	8
Максимальна підсумкова оцінка		16

Таблиця 4.5

Відповідність рейтингових оцінок за результати виконання та захист курсової роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
Захист курсової роботи	Виконання та захист курсової роботи	
8	15-16	Відмінно
6-7	12-14	Добре
5	10-11	Задовільно
Менше 5	Менше 10	Незадовільно

<u>Увага!</u> Якщо студент має нульову оцінку за хоча б одним з критеріїв 1-3 або оцінку менше 5 балів за критерієм 4 (захист курсової роботи), наведених к табл. 4.4, то курсова робота йому не зараховується.

Мінімальна позитивна оцінка за критеріями 1-3 складає 5 балів.

4.2.13 Якщо студент виконав та захистив курсову роботу поза встановлений термін поза встановлений термін з неповажних причин, то максимальна величина рейтингової оцінки в балах, яку він може отримати за результатами захисту, дорівнює 14 (оцінці «Добре» за національною шкалою), тобто зменшується на два бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.5 максимальною оцінкою.

4.2.14 Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка переховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.7

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-10	Добре
7-8	Задовільно
менше 7	Незадовільно

4.2.15 Якщо студент має позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, то він допускається до семестрового контролю з дисципліни, який здійснюється в формі семестрового екзамену.

4.2.16 Семестровий екзамен здійснюється в комісії, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом письмової екзаменаційної роботи тривалістю до трьох академічних годин.

4.2.17 Якщо студент під час семестрового екзамену отримав позитивну (за національною шкалою) екзаменаційну рейтингову оцінку (табл. 4.7), то навчальний курс з дисципліни у даному семестрі йому зараховується.

У протилежному випадку він повинен повторно складати семестровий екзамен в установленому порядку.

4.2.18 При повторному складанні семестрового екзамену максимальна величина екзаменаційної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює 10 (оцінці "Добре" за національною шкалою), тобто зменшується на два бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.7.

4.2.19 Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка переховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Відповідність підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	**Відмінно**	**A**	**Відмінно** (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82 – 89	**Добре**	**B**	**Дуже добре** (вище середнього рівня з кількома помилками)
75 – 81		**C**	**Добре** (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)

67 – 74	**Задовільно**	**D**	**Задовільно** (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60 – 66		**E**	**Достатньо** (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35 – 59	**Незадовільно**	**FX**	**Незадовільно** (з можливістю повторного складання)
1 – 34		**F**	**Незадовільно** (з обов'язковим повторним курсом)

4.2.20 Студент має право не складати семестровий екзамен і отримати підсумкову семестрову рейтингову оцінку без екзамену, якщо він виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів і без перескладань і отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку.

У протилежних випадках він повинен обов'язково складати семестровий екзамен.

4.2.21 Для оформлення звільнення від складання екзамену студент повинен подати письмову заяву на ім'я заступника директора інституту з навчальної роботи.

4.2.22 Підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента, який виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів і без перескладань, отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку і вирішив не складати екзамен, дорівнює сумі підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки та мінімальної екзаменаційної рейтингової оцінки, встановленої для кожної категорії підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок (***для "Відмінно" – 11 балів, для "Добре" – 9 балів, для "Задовільно" – 7 балів***).

4.2.23 У випадку відсутності студента на семестровому екзамені, який він повинен обов'язково складати, з будь-яких причин (через не допуск, хворобу тощо), проти його прізвища у колонках "Екзаменаційна рейтингова оцінка" заліково-екзаменаційної відомості робиться запис "Не з'явився", а у колонці "Підсумкова семестрова рейтингова оцінка" – "Не атестований".

При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до семестрового екзамену і не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. У протилежних випадках студент вважається таким, що має академічну заборгованість.

Питання подальшого проходження студентом семестрового контролю у цих випадках вирішується в установленому порядку.

4.2.24 Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.2.25 Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: ***93/Відм./A, 85/Добре/B, 78/Добре/C, 68/Задов./D, 63/Задов./E*** тощо.

4.2.26 Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи (з даної дисципліни – модуль №3), окрім відомості модульного контролю, заноситься також до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: ***16/Відм., 14/Добре, 10/Задов.***