


МОН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий Київський інститут залізничного транспорту

Кафедра систем штучного інтелекту та телекомунікаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри СШІТТ

 Леонід ТИМЧЕНКО
01 вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МАТЕМАТИЧНО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ»

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Освітня програма «Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи»

Тип дисципліни вибіркова

Мова викладання українська

Київ
НТУ
2025

Робоча програма з дисципліни «Математично-статистичні методи досліджень» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, освітньою програмою Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи.

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданнях:

науково-методичної комісії спеціальності G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
протокол № 1 від 26 серпня 2025 року,

кафедри систем штучного інтелекту та телекомунікаційних технологій,
протокол № 1 від 25 серпня 2025 року,

Вченої ради навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту,
Протокол № 11 від 01 вересня 2025 року.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <i>G7 Інженерія, виробництво та будівництво</i>	<i>вибіркова</i>	
	Спеціальність <i>G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>		
Модулів – 2	Освітня програма <i>Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи</i>	Рік підготовки	
Індивідуальне завдання на тему <i>не передбачене навчальним планом</i>		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 4 самостійної роботи здобувача вищої освіти (з індивідуальним завданням включно) – 56	Рівень вищої освіти <i>другий (магістерський)</i>	Лекції	
		<u>30</u> год.	<u>4</u> год.
		Практичні, семінарські	
		<u>-</u> год.	<u>-</u> год.
		Лабораторні	
		30 год.	4 год.
		Самостійна робота (крім індивідуального завдання, передбаченого навчальним планом)	
		60 год.	<u>112</u> год.
		Індивідуальне завдання (не передбачене навчальним планом)	
		<u>-</u> год.	<u>-</u> год.
Вид контролю:			
Залік			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять і кількості годин самостійної роботи (з індивідуальним завданням включно) та загальної кількості годин становить:

для денної форми здобуття вищої освіти – 50% /50%

для заочної форми здобуття вищої освіти – 7% / 93 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни: підготовка фахівців, здатних до побудови та аналізу математичних моделей стохастичних систем і явищ, прогнозування поведінки стохастичних систем, виявлення закономірностей у багатовимірних даних на основі математично-статистичних методів досліджень з використанням прикладних математичних програм.

Завдання вивчення дисципліни: набуття здобувачами вищої освіти компетентностей, передбачених ОПП Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи, а саме:

інтегральної (ІК) - здатність розв'язувати складні задачі у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, що передбачає проведення досліджень;

загальних і фахових:

ЗК03 - володіння загальною та спеціальною методологією наукового пізнання, застосування здобутих знань у практичній діяльності;

ЗК04 - оволодіння основними методами забезпечення наукових пошуків та досліджень, здатність кваліфіковано аналізувати, обґрунтовувати та вирішувати основні питання, що стосуються наукової діяльності магістрів;

ФК3 - здатність розробляти та застосовувати методи обробки інформації в комп'ютерних системах і мережах зв'язку для реалізації функцій автоматизації, управління та опрацювання інформації;

ФК8 - здатність використовувати наукову і практичну підготовку для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

Предметом вивчення дисципліни є математичний інструментарій для розв'язування прикладних задач на залізничному транспорті з використанням статистичних методів.

Міждисциплінарні зв'язки

Попередньо вивчають дисципліни: Вища математика, Фізика, Обробка інформації в комп'ютерних системах та мережах зв'язку, Аналіз та синтез організації комп'ютерних систем, Обчислювальна техніка та основи програмування.

Паралельно вивчають дисципліни: Комп'ютерні інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті, Паралельно-ієрархічні системи обробки інформації, Методи проектування інформаційно-керуючих систем, Аналіз та синтез організації комп'ютерних систем, Основи імітаційного моделювання, Інформаційні технології в управлінській, науковій та професійній діяльності, Обробка інформації в комп'ютерних системах та мережах зв'язку.

Компетентності та результати навчання

Шифр за ОП	Загальні компетентності (ЗК)													Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)														
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФК12	ФК13	ФК14	ФК15
ВК 16	+			+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+						+	+					

Шифр за ОП	Шифр результатів навчання																
	Програмні результати навчання																
	ПРН 1	ПРН 2	ПРН 3	ПРН 4	ПРН 5	ПРН 6	ПРН 7	ПРН 8	ПРН 9	ПРН 10	ПРН 11	ПРН 12	ПРН 13	ПРН 14	ПРН 15	ПРН 16	ПРН 17
ВК 16	+		+			+	+			+		+					

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Статистичний аналіз

Тема 1. Основні поняття математичної статистики

Огляд основних понять математичної статистики, які є основою для аналізу даних. Основні поняття: генеральна сукупність, вибірка, варіаційний ряд, обсяг вибірки та її числові характеристики. Статистичні ряди та їх графічна інтерпретація з використанням пакету Mathcad.

Тема 2. Числові характеристики статистичних рядів.

Поняття про оцінки параметрів. Числові характеристики рядів розподілу. Числові характеристики розсіювання та їх обчислення з використанням пакету Mathcad. Характеристики форми ряду розподілу та його вершини.

Тема 3 Основні типи розподілів.

Найважливіші типи розподілів: біноміальний тип, рівномірний тип, нормальний розподіл і нормальна крива, розподіл Пуассона, розподіли Стьюдента і Фішера. Значення теоретичних розподілів та застосування для моделювання стохастичних процесів.

Тема 4. Інтервальне оцінювання.

Отримання довірчих інтервалів для оцінок параметрів генеральної сукупності на основі даних вибір. Довірчі інтервали і довірна ймовірність. Принципи побудови довірчих інтервалів.

Модуль 2. Перевірка статистичних гіпотез та елементи кореляційного й регресійного аналізу

Тема 5. Критерії згоди.

Загальний вид критеріїв згоди. Критерії для перевірки гіпотези про розподіл. Критерії для перевірки однорідності. Критерій Стьюдента. Критерій

χ^2 для перевірки незалежності.

Тема 6. Перевірка статистичних гіпотез.

Поняття про статистичні гіпотези. Підходи до порівняння критеріїв. Перевірка гіпотези про вид закону розподілу досліджуваної величини. Перевірка гіпотез про генеральні середні і дисперсії. Перевірка гіпотези про рівність генеральних середніх.

Тема 7. Основи кореляційного аналізу.

Поняття кореляційного зв'язку між досліджуваними величинами. Групування даних для кореляційного аналізу. Встановлення виду кореляційної залежності. Коефіцієнт кореляції Пірсона. Перевірка значущості коефіцієнтів кореляції

Тема 8. Регресійний аналіз.

Вивчення методів регресійного аналізу для побудови моделей залежності однієї випадкової величини від іншої. Поняття регресії, побудова рівняння регресії. Етапи проведення регресійного аналізу. Лінійна регресія. Метод найменших квадратів. Нелінійна регресія.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	Денна форма					Заочна форма						
	разом	у тому числі					разом	у тому числі				
лек-ції		лаб.	пр. / сем.	сам. роб.	ІЗ	лек-ції		лаб.	пр. / сем.	сам. роб.	ІЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Статистичний аналіз												
Тема 1. Основні поняття математичної статистики	13	3	3		7	-		2	2			
Тема 2. Числові характеристики статистичних рядів.	13	4	3		6	-						
Тема 3. Основні типи розподілів.	14	4	3		7	-						
Тема 4. Інтервальне оцінювання.	14	4	4		6	-						
Підготовка до модульного контролю	2	-	-	-	2	-						-
Проведення модульного контролю	2		2			-						-
Разом за модулем 1	58	15	15		28		58	2	2		54	-
Модуль 2 Перевірка статистичних гіпотез та елементи кореляційного й регресійного аналізу												
Тема 5. Критерії згоди.	13	3	3		7			2	2			-
Тема 6. Перевірка статистичних гіпотез.	13	4	3		6							-
Тема 7. Основи кореляційного аналізу.	14	4	3		7							-
Тема 8. Регресійний аналіз.	14	4	4		6							
Підготовка до модульного контролю	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Проведення модульного контролю	2		2		-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	58	15	15		28	-	58	2	2		54	-
Підготовка до підсумкового контролю (екзамену / заліку)	4	-	-	-	4	-	4	-	-	-	4	-
Загальна кількість годин	120	30		30	60	-	120	4	4		112	-

5. Семінарські заняття

Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом.

6. Практичні заняття

Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом.

7. Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
1	2	3
Модуль 1. Статистичний аналіз		
1. Лабораторна робота 1. Побудова варіаційного ряду, інтервального ряду, гістограми, емпіричної функції розподілу, емпіричної функції щільності розподілу	3	0,5
2. Лабораторна робота 2. Визначення числових характеристик рядів розподілу.	3	0,5
3. Лабораторна робота №3. Дослідження нормального закону розподілу.	3	0,5
4. Лабораторна робота №4. Інтервальне оцінювання.	4	0,5
Проведення модульного контролю	2	
Разом за Модулем 1	15	
Модуль 2. Перевірка статистичних гіпотез та елементи кореляційного й регресійного аналізу		
5. Лабораторна робота №4. Перевірка правдоподібності H_0 про розподіл за Критерій Стьюдента. Критерій χ^2 для перевірки незалежності.	3	0,5
5. Лабораторна робота №5. Перевірка гіпотези про вид закону розподілу досліджуваної величини. Перевірка гіпотез про генеральні середні і дисперсії	3	0,5
6. Лабораторна робота №6. Кореляційний аналіз.	3	0,5
7. Лабораторна робота №7. Побудова регресійних моделей.	4	0,5
8. Проведення модульного контролю	2	

1	2	3
Разом за Модулем 2	15	
Усього годин	30	4

8. Самостійна робота

Форми організації освітнього процесу	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
ПА – підготовка до лабораторних <u>занять</u>	52	108
ПМК – підготовка до модульного контролю	4	-
ППК – підготовка до підсумкового контролю (екзамену / заліку)	4	4
ІЗ – виконання індивідуального завдання, передбаченого навчальним планом (курсова робота / проєкт, цикл РГР, ГР, РР, а також контрольна робота для заочної форми здобуття освіти)	<i>Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом</i>	<i>Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом</i>
Усього годин	60	112

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом

10. Методи навчання

1. Інформаційно-презентаційні (усні: лекція, розповідь, пояснення, опис, доведення і переконання, повторення, систематизація, огляд, консультування, переказ, виступ, презентація; письмові: конспектування, реферування, анотування, план тексту, таблиці, схеми, аналіз, синтез, класифікація, порівняння, узагальнення, конкретизація, інтерпретація, підсумки, висновки, виклад, повідомлення, доповідь, звіт, пояснювальна записка, стаття, тези; наочно-усні: ілюстрація, демонстрація, показ, спостереження).

2. Алгоритмічно-дійові (діалогічні: бесіда, дискусія, опитування; предметно-групові: вирішення задач, кейс-метод, анкетування, тестування; групові: мозковий штурм, синектика, метод проєктів, ігрове моделювання, аналіз ситуацій, гра, тренінг).

3. Самостійно-пошукові (індивідуальна робота: спостереження, проєкти, моделювання, дослідження; самостійна робота: пошук і систематизування інформації, планування і програмування, прогнозування, проєктування, моделювання).

11. Методи контролю досягнутих результатів навчання:

- тестовий контроль;
- письмові контрольні роботи;
- співбесіда за матеріалами розглянутої теми;

- письмове фронтальне опитування здобувачів вищої освіти на початку чи в кінці лекції;
- фронтальне, індивідуальне та комбіноване усне опитування;
- експрес-контроль;
- перевірка виконання завдань для самостійної роботи.

Підсумковий контроль досягнутих результатів навчання – екзамен / залік у тестовій формі.

12. Розподіл максимальної кількості балів, які отримують здобувачі вищої освіти*

Контроль протягом семестру								Підсумковий контроль (екзамен / залік)	Сума балів	
Модуль 1				Модуль 2						Модуль 3 (ІЗ)
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8			
<p>Для денної форми здобуття вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - активність під час навчальних занять (відповідь під час усного фронтального опитування, обговорення теми під час дискусійного заняття) – 1; - виконання та захист практичних робіт – 4; - модульна контрольна робота № 1 –5 - модульна контрольна робота № 2 –5 - тестові завдання 1 - 5б. - тестові завдання 2 - 5б. <p>Для заочної форми здобуття вищої освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - активність під час навчальних занять (відповідь під час усного фронтального опитування, обговорення теми під час дискусійного заняття; виконання та захист робіт – <u>30</u> 								<p><i>Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом</i></p>	40	100

Здобувач вищої освіти отримує допуск до підсумкового семестрового контролю, якщо за результатами роботи протягом семестру він набрав не менше 30 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності за формами організації освітнього процесу	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), циклу РГР / РР / ГР	для заліку, контрольної роботи
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	зараховано
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	не зараховано (з можливістю повторного складання)
1–34	F	незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

Критерії оцінювання:

«відмінно» – здобувач вищої освіти демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, аналізує причинно-наслідкові зв'язки;

«добре» – здобувач вищої освіти демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його щодо конкретно поставлених завдань, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

«задовільно» – здобувач вищої освіти володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє інтегровано застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й неправильно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки;

«незадовільно» – здобувач вищої освіти не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.

13. Методичне забезпечення

1. Програма навчальної дисципліни.
2. Робоча програма навчальної дисципліни.

3. Курс лекцій з дисципліни.
4. Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни.
5. Запитання для підсумкового контролю (екзамену / заліку).
6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.

14. Рекомендована література

Базова

1. Герич М.С., Синявська О.О. Математична статистика: навч. посіб. Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2021. 146 с.
2. Математична статистика: навч. посіб./П. І. Бідюк, Б. П.Ткач, Т. Харрінгтон. — К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2018. — 348 с.
3. Петровська І.Р., Островська К.О. Математично-статистичні методи обробки емпіричних даних психолого-педагогічних досліджень: навчальний посіб-ник. Львів: Друкарня «Справи Кольпінга в Україні», 2021. 140 с.
4. Петровська І.Р., Островська К.О. Математично-статистичні методи обробки емпіричних даних психолого-педагогічних досліджень: навчальний посіб-ник. Львів: Друкарня «Справи Кольпінга в Україні», 2021. 140 с.
5. Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко, Р.Л. Шевченко – Біла Церква, 2006.– с.
6. Статистична обробка даних. Бабак В.П та інші. – К.:МІВВЦ, 2001.

Допоміжна

1. Жученко, А. І., Ярошук, Л. Д. (2005). Основи дослідження об’єктів керування статистичними методами: Методичні вказівки до викон. лабор. робіт з курсу “Статистичні методи” для студ. спец. „Автоматизоване управління технологічними процесами” напряму „Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технологічні комплекси”. Київ: ІВЦ „Політехніка”.
2. Мельниченко, О. П. та ін. (2006). Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник. Біла Церква.
3. Білинський Й.Й., Мотигін В.В. Обробка інформації засобами комп’ютерної математики. Лабораторний практикум. – Вінниця: ВНТУ, 2005. - 125с.
4. Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з дисципліни "Комп’ютерні технології статистичної обробки даних" для студентів спеціальності 8.050801 — Мікро- та наноелектроніка денної і заочної форм навчання /Укл.: О.В.Томашевський, Н.А.Антонченко.–Запоріжжя: ЗНТУ, 2013.– 48 с.
5. Філіпський Ю. К. Випадкові сигнали в радіотехніці. – К.: Вища шк., 1986. – 126 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Електронний ресурс бібліотеки НТУ
<http://lib.ntu.edu.ua/catalog/login.html>
2. Віртуальне середовище навчання - Гугл класи:
<https://classroom.google.com/u/0/c/ODE1Nzk2MTUwMDY0?hl=ru>,
<https://classroom.google.com/u/0/c/ODE2NjAyMTM5NDQ1?hl=ru>
3. Навчальні платформи: Google, Coursera, Prometheus.
4. Наукометричні бази даних: Scopus, Web of Science, Google Scholar.
5. Ресурси відкритого доступу: електронні бібліотеки, архіви наукових публікацій.
6. Спеціалізоване програмне забезпечення: MathCAD.
7. Інформаційні портали: сайти наукових журналів, конференцій, освітні блоги.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

К Р И Т Е Р І Ї
оцінювання досягнутих результатів навчання
здобувачів вищої освіти Національного транспортного університету

А.1 Загальні положення

Досягнуті результати навчання з кожної навчальної дисципліни за семестр оцінюють балами від 1 до 100: результати роботи здобувачів вищої освіти протягом семестру – балами від 1 до 60, відповіді на екзамені або заліку – від 1 до 40. Розподіл балів для оцінювання результатів роботи здобувачів вищої освіти протягом семестру за кожною дисципліною встановлюють розробники робочих програм.

Індивідуальне завдання у вигляді курсової роботи / проєкту, циклу розрахунково-графічних / графічних / розрахункових робіт та практику оцінюють окремо балами від 1 до 100.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни є сумою балів, отриманих під час контролю протягом семестру, та балів, отриманих під час підсумкового контролю (на екзамені або заліку).

Здобувач вищої освіти може бути допущений до підсумкового контролю (екзамену або заліку) тільки після зарахування модульних контрольних робіт, а також виконання індивідуального завдання, яке передбачене освітньою програмою та навчальним планом.

Таблиця А.1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності за формами організації освітнього процесу	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), циклу РГР / РР / ГР	для заліку, контрольної роботи
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	не зараховано (з можливістю повторного складання)
1–34	F	незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

Критерії оцінювання:

«відмінно» – здобувач вищої освіти демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, аналізує причинно-наслідкові зв'язки;

«добре» – здобувач вищої освіти демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його щодо конкретно поставлених завдань, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

«задовільно» – здобувач вищої освіти володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє інтегровано застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й неправильно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв'язки;

«незадовільно» – здобувач вищої освіти не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.

А.2 Критерії оцінювання досягнутих результатів навчання при проведенні підсумкового контролю (екзамену, заліку)

Екзаменаційна (залікова) оцінка (від 1 до 40 балів) складається із суми балів, виставлених екзаменатором / лектором за відповіді здобувача на кожне із запитань екзаменаційного білета / завдання або запитання для заліку.

Максимальну кількість балів, яку можна отримати на екзамені / заліку, розподіляють між запитаннями екзаменаційного білета / завданнями або запитаннями для заліку.

Кількість запитань (завдань) та розподіл балів між ними визначає розробник робочої програми.

Відповідь на запитання оцінюють таким чином (приклад для оцінювання відповіді на одне запитання балами від 0 до 15):

від 12 до 15 балів виставляють здобувачу, який надав повну, у логічно правильній послідовності відповідь, яка свідчить про всебічні, систематизовані та глибокі знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни; демонструє здатність здобувача вільно оперувати здобутими знаннями: диференціювати та інтегрувати їх, відтворювати та аналізувати отриману інформацію, робити обґрунтовані висновки та узагальнення, виявляти й відстоювати власну позицію, переконливо висловлювати думку та чітко формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання не менше ніж на 90 %. Відповідь оцінюють у максимальну кількість балів тільки за умови надання вичерпної відповіді на запитання;

від 8 до 11 балів виставляють здобувачу, який надав досить повну, без суттєвих неточностей, у логічно правильній послідовності відповідь, яка

свідчить про ґрунтовні та систематизовані знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни; демонструє здатність здобувача впевнено оперувати здобутими знаннями: відтворювати та аналізувати отриману інформацію, пояснювати основні закономірності, робити висновки, чітко висловлювати думку та формулювати відповідь. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання на 70–90 %;

від 4 до 7 балів виставляють здобувачу, який надав не зовсім повну, із неточностями та окремими незначними помилками, в основному у правильній послідовності відповідь, яка свідчить про задовільні знання з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни, демонструє здатність здобувача відтворювати основний матеріал відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання на 50–70 %;

від 0 до 3 балів виставляють здобувачу, який надав фрагментарну, із суттєвими неточностями та принциповими помилками відповідь, яка свідчить про неповноту знань з поставленого запитання в обсязі програми навчальної дисципліни, демонструє наявність у здобувача утруднень при відтворенні інформації відповідно до поставленого запитання. Як правило, таку оцінку отримує здобувач, який відповів на запитання менше ніж на 50 %.

А.3 Критерії оцінювання індивідуального завдання. Приклад для курсової роботи

Загальна оцінка складається із оцінки за пояснювальну записку до курсової роботи та з оцінки за захист роботи.

Загальну оцінку виставляють за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці А.1.

Пояснювальна записка до курсової роботи може бути оцінена **максимум у 60 балів, захист роботи – максимум у 40 балів.**

Критерії оцінювання пояснювальної записки до курсової роботи:

від 46 до 60 балів – у пояснювальній записці викладено вичерпну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у повному обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та творчий підхід до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; аргументація переконлива, прийняті рішення обґрунтовані, проілюстровані схемами та іншим графічним матеріалом та підтверджені необхідними розрахунками. Оформлення пояснювальної записки відповідає вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 3008:2015 та ДСТУ 7.1:2006;

від 31 до 45 балів – у пояснювальній записці викладено повну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та сумлінне ставлення до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; формулювання точні, прийняті рішення переважною більшістю достатньо обґрунтовані, проілюстровані схемами та підтверджені розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 16 до 30 балів – у пояснювальній записці викладено інформацію, яка свідчить про виконання завдання у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та основних задач роботи. Не всі висновки достатньо обґрунтовані та підтверджені схемами і розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 15 балів – викладена у пояснювальній записці інформація свідчить про виконання завдання у недостатньому обсязі. Матеріал викладений непослідовно, висновки не обґрунтовані; відсутня значна частина передбачених змістом завдання схем та розрахунків. Пояснювальна записка оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання захисту курсової роботи:

31–40 балів виставляють за вичерпні, логічні та послідовні відповіді на запитання, як свідчать про глибокі та міцні знання матеріалу навчальної дисципліни, показують обізнаність здобувача у додатковій спеціальній літературі, його здатність обґрунтовувати прийняті рішення, застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;

21–30 балів виставляють за правильні та досить повні, без суттєвих неточностей відповіді на запитання, які свідчать про тверді знання матеріалу навчальної дисципліни, показують здатність здобувача встановити різницю між фактами і наслідками, володіння ним різносторонніми навичками та прийомами виконання робіт;

11–20 балів виставляють за неповні, із неточностями та помилками відповіді на запитання, які свідчать про знання основного матеріалу навчальної дисципліни без засвоєння його деталей, показують, що здобувач відчуває труднощі при відповіді;

0–10 балів виставляють за відповіді із суттєвими помилками, які свідчать, що здобувач не засвоїв значної частини матеріалу навчальної дисципліни, показують, що здобувач відповідає невпевнено, із великими труднощами.

А.4 Критерії оцінювання індивідуального завдання. Приклад для курсового проєкту

Загальна оцінка складається із оцінки за пояснювальну записку до курсового проєкту, оцінки за графічну частину курсового проєкту та з оцінки за захист проєкту.

Загальну оцінку виставляють за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці А.1.

Пояснювальна записка до курсового проєкту може бути оцінена *максимум у 30 балів, графічна частина проєкту – також максимум у 30 балів, захист проєкту – максимум у 40 балів.*

Критерії оцінювання пояснювальної записки до курсового проєкту:

від 24 до 30 балів – у пояснювальній записці викладено вичерпну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання цієї складової проєкту у повному обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та творчий підхід до її виконання. Матеріал викладено у

логічній послідовності; аргументація переконлива, прийняті рішення обґрунтовані, проілюстровані схемами та іншим графічним матеріалом та підтверджені необхідними розрахунками. Оформлення пояснювальної записки відповідає вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 3008:2015 та ДСТУ 7.1:2006;

від 16 до 23 балів – у пояснювальній записці викладено повну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання цієї складової проєкту у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та сумлінне ставлення до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; формулювання точні, прийняті рішення переважною більшістю достатньо обґрунтовані, проілюстровані схемами та підтверджені розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 8 до 15 балів – у пояснювальній записці викладено інформацію, яка свідчить про виконання цієї складової проєкту у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та основних задач роботи. Не всі висновки достатньо обґрунтовані та підтверджені схемами і розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 7 балів – викладена у пояснювальній записці інформація свідчить про виконання цієї складової проєкту у недостатньому обсязі. Матеріал викладений непослідовно, висновки не обґрунтовані; відсутня значна частина передбачених змістом завдання схем та розрахунків. Пояснювальна записка оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання графічної частини курсового проєкту:

від 24 до 30 балів – графічна частина виконана згідно із завданням у повному обсязі, цілком відповідає тексту пояснювальної записки. Оформлення графічної частини відповідає вимогам нормативних документів;

від 16 до 23 балів – графічна частина виконана згідно із завданням у достатньому обсязі, загалом відповідає тексту пояснювальної записки. В оформленні графічної частини наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 8 до 15 балів – графічна частина виконана згідно із завданням у достатньому обсязі, частково не відповідає тексту пояснювальної записки. В оформленні графічної частини наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 7 балів – графічна частина виконана згідно із завданням у недостатньому обсязі, з відхиленням від тексту пояснювальної записки. Графічна частина оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання захисту курсового проєкту:

31–40 балів виставляють за вичерпні, логічні та послідовні відповіді на запитання, як свідчать про глибокі та міцні знання матеріалу навчальної дисципліни, показують обізнаність здобувача у додатковій спеціальній

літературі, його здатність обґрунтовувати прийняті рішення, застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;

21–30 балів виставляють за правильні та досить повні, без суттєвих неточностей відповіді на запитання, які свідчать про тверді знання матеріалу навчальної дисципліни, показують здатність здобувача встановити різницю між фактами і наслідками, володіння ним різносторонніми навичками та прийомами виконання робіт;

11–20 балів виставляють за неповні, із неточностями та помилками відповіді на запитання, які свідчать про знання основного матеріалу навчальної дисципліни без засвоєння його деталей, показують, що здобувач відчуває труднощі при відповіді;

0–10 балів виставляють за відповіді із суттєвими помилками, які свідчать, що здобувач не засвоїв значної частини матеріалу навчальної дисципліни, показують, що здобувач відповідає невпевнено, із великими труднощами.

А.5 Критерії оцінювання індивідуального завдання. Приклад для циклу з чотирьох розрахунково-графічних робіт

Загальна оцінка за одну розрахунково-графічну роботу складається із оцінки за пояснювальну записку (від 1 до 15 балів) та з оцінки за захист роботи (максимум 10 балів).

Загальну оцінку за цикл розрахунково-графічних робіт виставляють за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці А.1 як суму балів за виконання та захист всіх розрахункових робіт циклу.

Таблиця А.2 – Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за виконання індивідуального завдання (циклу з чотирьох розрахунково-графічних робіт)

Максимальна кількість балів				
РГР № 1	РГР № 2	РГР № 3	РГР № 4	Загальна оцінка за цикл із чотирьох РГР
25	25	25	25	100

Критерії оцінювання пояснювальної записки до однієї розрахунково-графічної роботи з циклу:

від 12 до 15 балів – у пояснювальній записці викладено вичерпну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у повному обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та творчий підхід до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; аргументація переконлива, прийняті рішення обґрунтовані, проілюстровані схемами та іншим графічним матеріалом та підтверджені необхідними розрахунками. Оформлення пояснювальної записки відповідає вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 3008:2015 та ДСТУ 7.1:2006;

від 9 до 11 балів – у пояснювальній записці викладено повну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи

у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та сумлінне ставлення до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; формулювання точні, прийняті рішення переважно більшістю достатньо обґрунтовані, проілюстровані схемами та підтверджені розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 5 до 8 балів – у пояснювальній записці викладено інформацію, яка свідчить про виконання завдання у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та основних задач роботи. Не всі висновки достатньо обґрунтовані та підтверджені схемами і розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 4 балів – викладена у пояснювальній записці інформація свідчить про виконання завдання у недостатньому обсязі. Матеріал викладений непослідовно, висновки не обґрунтовані; відсутня значна частина передбачених змістом завдання схем та розрахунків. Пояснювальна записка оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання захисту однієї розрахунково-графічної роботи з циклу:

9–10 балів виставляють за вичерпні, логічні та послідовні відповіді на запитання, як свідчать про глибокі та міцні знання матеріалу навчальної дисципліни, показують обізнаність здобувача у додатковій спеціальній літературі, його здатність обґрунтовувати прийняті рішення, застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;

6–8 балів виставляють за правильні та досить повні, без суттєвих неточностей відповіді на запитання, які свідчать про тверді знання матеріалу навчальної дисципліни, показують здатність здобувача встановити різницю між фактами і наслідками, володіння ним різносторонніми навичками та прийомами виконання робіт;

3–5 балів виставляють за неповні, із неточностями та помилками відповіді на запитання, які свідчать про знання основного матеріалу навчальної дисципліни без засвоєння його деталей, показують, що здобувач відчуває труднощі при відповіді;

0–2 бали виставляють за відповіді із суттєвими помилками, які свідчать, що здобувач не засвоїв значної частини матеріалу навчальної дисципліни, показують, що здобувач відповідає невпевнено, із великими труднощами.

А.6 Критерії оцінювання індивідуального завдання. Приклад для циклу з шести розрахунково-графічних робіт

Загальна оцінка за одну розрахунково-графічну роботу складається із оцінки за пояснювальну записку (від 1 до 9 балів або від 1 до 12 балів) та з оцінки за захист роботи (максимум 6 або 8 балів).

Загальну оцінку за цикл розрахунково-графічних робіт виставляють за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці А.1 як суму балів за виконання та захист всіх розрахункових робіт циклу.

Таблиця А.3 – Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за виконання індивідуального завдання (циклу з шести розрахунково-графічних робіт)

Максимальна кількість балів						
РГР № 1	РГР № 2	РГР № 3	РГР № 4	РГР № 5	РГР № 6	Загальна оцінка за цикл із шести РГР
15	15	20	15	15	20	100

Критерії оцінювання пояснювальної записки до однієї розрахунково-графічної роботи з циклу:

від 8 до 9 (від 10 до 12) балів – у пояснювальній записці викладено вичерпну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у повному обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та творчий підхід до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; аргументація переконлива, прийняті рішення обґрунтовані, проілюстровані схемами та іншим графічним матеріалом та підтверджені необхідними розрахунками. Оформлення пояснювальної записки відповідає вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 3008:2015 та ДСТУ 7.1:2006;

від 6 до 7 (від 7 до 9) балів – у пояснювальній записці викладено повну інформацію щодо всіх передбачених завданням розділів, що свідчить про виконання роботи у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та задач роботи та сумлінне ставлення до її виконання. Матеріал викладено у логічній послідовності; формулювання точні, прийняті рішення переважною більшістю достатньо обґрунтовані, проілюстровані схемами та підтверджені розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні окремі незначні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 3 до 5 (від 4 до 6) балів – у пояснювальній записці викладено інформацію, яка свідчить про виконання завдання у достатньому обсязі, демонструє розуміння мети та основних задач роботи. Не всі висновки достатньо обґрунтовані та підтверджені схемами і розрахунками. В оформленні пояснювальної записки наявні відхилення від вимог відповідних нормативних документів;

від 1 до 2 (від 1 до 3) балів – викладена у пояснювальній записці інформація свідчить про виконання завдання у недостатньому обсязі. Матеріал викладений непослідовно, висновки не обґрунтовані; відсутня значна частина передбачених змістом завдання схем та розрахунків. Пояснювальна записка оформлена без дотримання вимог відповідних нормативних документів.

Критерії оцінювання захисту однієї розрахунково-графічної роботи з циклу:

6 (7–8) балів виставляють за вичерпні, логічні та послідовні відповіді на запитання, як свідчать про глибокі та міцні знання матеріалу навчальної дисципліни, показують обізнаність здобувача у додатковій спеціальній

літературі, його здатність обґрунтовувати прийняті рішення, застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;

4–5 (5–6) балів виставляють за правильні та досить повні, без суттєвих неточностей відповіді на запитання, які свідчать про тверді знання матеріалу навчальної дисципліни, показують здатність здобувача встановити різницю між фактами і наслідками, володіння ним різносторонніми навичками та прийомами виконання робіт;

2–3 (3–4) бали виставляють за неповні, із неточностями та помилками відповіді на запитання, які свідчать про знання основного матеріалу навчальної дисципліни без засвоєння його деталей, показують, що здобувач відчуває труднощі при відповіді;

0–1 (0–2) бал (бали) виставляють за відповіді із суттєвими помилками, які свідчать, що здобувач не засвоїв значної частини матеріалу навчальної дисципліни, показують, що здобувач відповідає невпевнено, із великими труднощами.

А.7 Критерії оцінювання індивідуального завдання – контрольної роботи (для заочної форми здобуття вищої освіти) визначають на розсуд розробника методичних вказівок до виконання такого індивідуального завдання. Загальну оцінку виставляють тільки за національною шкалою відповідно до таблиці А.1.

А.8 Критерії оцінювання та розподіл балів за освітніми компонентами «практика», «кваліфікаційна робота», «атестаційний екзамен» розробляють і затверджують кафедри як складову частину навчально-методичного забезпечення цих освітніх компонентів.