


МОН УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий Київський інститут залізничного транспорту
Кафедра технологій транспорту та управління процесами перевезень

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

 Розалія ЩЕРБИНА

« 26 » серпня 2025р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ»

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: І Транспорт та послуги

Спеціальність: І7 Залізничний транспорт

Освітня програма: Транспортні технології (на залізничному транспорті)

Тип дисципліни: обов'язкова

Мова викладання: українська

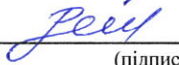
Київ
НТУ
2025

Робоча програма з дисципліни «Системний аналіз транспортних процесів» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю J7 Залізничний транспорт, освітньою програмою Транспортні технології (на залізничному транспорті).

Робочу програму схвалено на засіданні науково-методичної комісії спеціальності J7 Залізничний транспорт
протокол № 1 від 26 серпня 2025 року.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри технологій транспорту та управління процесами перевезень
протокол № 1 від 26 серпня 2025 року.

Робочу програму схвалено на засіданні Вченої ради Навчально-наукового Київського інституту залізничного транспорту
протокол № 11 від 01 вересня 2025 року.

Завідувач кафедри  Розалія ЩЕРБИНА
(підпис)

© Кириченко Г.І., 2025 рік

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>J Транспорт та послуги</i> | <i>обов'язкова</i> | |
| | Спеціальність <i>J7 Залізничний транспорт</i> | | |
| Модулів – 2 | Освітня програма <i>«Транспортні технології (на залізничному транспорті)»</i> | Рік підготовки | |
| Індивідуальне завдання - | | 1 | 1 |
| Загальна кількість годин – 120 | | Семестр | |
| | | 2 | 2 |
| Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача вищої освіти (з індивідуальним завданням включно) – 4 | Рівень вищої освіти <i>другий (магістерський)</i> | Лекції | |
| | | 30 год. | 6 год. |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | 15 год. | 6 год. |
| | | Лабораторні | |
| | | - | - |
| | | Самостійна робота (крім індивідуального завдання, передбаченого навчальним планом) | |
| | | 75 год. | 108 год. |
| | | Індивідуальне завдання (передбачене навчальним планом) | |
| | | - | - |
| Вид контролю: | | | |
| Екзамен | | | |

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 – 53 % / 47 %

для заочної форми здобуття вищої освіти – 12 % / 88%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни: є формування у здобувачів освіти цілісного уявлення про принципи системного аналізу транспортних процесів, розвиток навичок дослідження, моделювання та оптимізації функціонування транспортних систем різних рівнів; набуття знань про сучасні методи системного аналізу для вирішення задач управління транспортними потоками, перевезеннями та логістичними процесами; розвиток компетентностей у застосуванні математичних моделей, програмних комплексів та інформаційних технологій для аналізу ефективності та підвищення безпеки транспортних перевезень.

Завдання вивчення дисципліни: Ознайомлення з принципами системного підходу до аналізу транспортних процесів і систем; вивчення методів дослідження, прогнозування та оптимізації транспортних потоків і перевізних процесів; формування навичок побудови та використання математичних моделей транспортних систем; опанування методів системного аналізу для прийняття управлінських рішень на різних рівнях транспортної ієрархії; вивчення сучасних інформаційних технологій і програмних засобів для моделювання та оптимізації транспортних процесів; розвиток умінь аналізувати ефективність транспортної мережі, пропонувати шляхи підвищення продуктивності та безпеки перевезень; підготовка до професійної діяльності у сфері стратегічного планування, управління та цифровізації транспортної галузі з використанням системного аналізу.

Міждисциплінарні зв'язки

Попередньо вивчають: «Методи прийняття рішень», «Проектний аналіз».

Паралельно вивчають: «Методи наукових досліджень та інтелектуальна власність».

Компетентності та результати навчання

| Компоненти ОПП | Компетентності | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---|
| | ЗК 01 | ЗК 02 | ЗК 03 | ЗК 04 | ЗК 05 | ЗК 06 | ЗК 07 | ЗК 08 | ФК 01 | ФК 02 | ФК 03 | ФК 04 | ФК 05 | ФК 06 | ФК 07 | ФК 08 | ФК 09 | ФК 10 | ФК 11 | ФКС 12 | |
| ОК8 | | | + | | | + | + | + | + | + | | + | | | | | | | | + | + |

| Компоненти ОПП | Програмні результати навчання | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | РН-01 | РН-02 | РН-03 | РН-04 | РН-05 | РН-06 | РН-07 | РН-08 | РН-09 | РН-10 | РН-11 | РН-12 | РН-13 | РН-14 | ПРНС-15 |
| ОК8 | | | + | | | + | + | | | | + | | | + | + |

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Системні уявлення про складні системи.

Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Уведення в системний аналіз. Методологія системного аналізу. Основні поняття. Засновники системного аналізу. Призначення системи. Побудова системи. Оцінка системи. Мета системи. Властивості системи. Складні системи. Історія розвитку системних уявлень.. Тектологія Богданова. Кібернетика Вінера. Теорія систем Берталанфі. Класифікація систем. Класифікація за походженням. Класифікація за об'єктивністю існування. Діючі системи. Централізовані і децентралізовані системи. Класифікація за розміром. Гомогенні й гетерогенні системи. Лінійні й нелінійні системи. Дискретні і безперервні системи. Каузальні й цілеспрямовані системи. Великі і складні системи. Детерміновані і недетерміновані системи. Класифікація систем за ступенем організованості. Основні методологічні принципи системного аналізу як наукової дисципліни

Тема 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Методологія системного аналізу. Основні ідеї системного аналізу. Системність. Транспортна система, як складна система. Типова схема системного аналізу. Системна теорія. Системний підхід. Системний метод. Природнонаукова методологія і системний підхід. Системна діяльність. Аналіз і проектування систем. Підходи до аналізу і проектуванню систем . Системно-елементний підхід. Системно-структурний підхід. Системно-функціональний підхід. Системно-генетичний підхід. Системно-комунікативний підхід. Системно-управлінський підхід. Системно-інформаційний підхід. Методики проведення системного аналізу. Застосування системного підходу до розв'язку транспортних проблем. Поняття мети, функції, елементу та структури системи. Стан та процес. Структура та ієрархія систем. Види потоків у системах. Інформаційні потоки. Поняття процесу та стану. Взаємодія систем управління залізниці та клієнта.

Модуль 2 Системний аналіз і методи прогнозування транспортних процесів

Тема 3. МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Системний підхід до прогнозування. Постановка задачі прогнозування.

Причини зміни прогнозованого показника. Вплив збурюючих та керуючих змінних. Вплив неконтрольованих змінних. Вплив динамічності. Вплив нестаціонарності. Вплив цілеспрямованості (активності). Вибір методу прогнозування. Екстраполяційний підхід. Модельний підхід. Оцінювання точності прогнозних моделей. Експертний підхід. Системний аналіз ієрархічних структур. Метод аналітичної ієрархії. Приклад реалізації методу аналітичної ієрархії. Постановка задачі. Твердження експерта. Вимірювальні шкали. Шкала номінальна. Шкала порядкова. Шкала інтервалів. Шкала відносин. Метод експертних оцінок. Алгоритм розрахунку сумарного рангу. Визначення рангової кореляції. Оцінка коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. Прогнозування методом динамічного програмування. Узгодженість коефіцієнта конкордації. Визначення ваги факторів. Фрейми. Проектування автоматизованих систем з використанням фреймової моделі.

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. Системні уявлення про складні системи | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ЗАВДАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ I | 28 | 8 | | 2 | 18 | | 30 | 2 | | 2 | 26 | |
| Тема 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ | 28 | 8 | | 4 | 16 | | 30 | 2 | | 2 | 26 | |
| Підготовка до модульного контролю | 2 | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Проведення модульного контролю | 2 | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Разом за модулем 1 | 60 | 16 | - | 8 | 36 | | 60 | 4 | - | 4 | 52 | |
| Модуль 2. Системний аналіз і методи прогнозування транспортних процесів | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ | 52 | 14 | - | 5 | 33 | | 56 | 2 | | 2 | 52 | |
| Підготовка до модульного контролю | 2 | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Проведення модульного контролю | 2 | - | - | 2 | | - | - | - | - | - | - | - |
| Разом за модулем 2 | 56 | 14 | - | 7 | 35 | | 56 | 2 | - | 2 | 52 | |
| Підготовка до підсумкового контролю (екзамену) | 4 | - | - | - | 4 | - | 4 | - | - | - | 4 | - |
| Усього годин | 60 | 14 | - | 7 | 39 | - | 60 | 2 | - | 2 | 56 | |
| Загальна кількість годин | 120 | 30 | - | 15 | 75 | - | 120 | 6 | - | 6 | 108 | |

5. Семінарські заняття

«Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом».

6. Практичні заняття

| Теми практичних занять | Кількість годин | |
|---|-----------------|--------------|
| | Денна форма | Заочна форма |
| Аналіз надходження вагонів на полігон «N» | 2 | 1 |
| Побудова графіків щодо надходження вагонів за визначеними періодами | 2 | 1 |
| Прогнозування внутридобового надходження вагонів методом динамічного програмування | 2 | 1 |
| Побудова гістограм частоти надходження груп вагонів за періодами доби. | 2 | 1 |
| Використання принципу Динамічного програмування, умовно–оптимальних частот надходження вагонів за періодами доби для прогнозування. | 2 | 1 |
| Визначення, розрахунок наявності кореляційного зв'язку | 1 | 1 |
| Проведення модульного контролю | 4 | - |
| Усього годин | 15 | 6 |

7. Лабораторні заняття

«Не передбачено освітньою програмою та навчальним планом».

8. Самостійна робота

| Форми організації освітнього процесу | Кількість годин | |
|--|---|--|
| | Денна форма | Заочна форма |
| ПА – підготовка до семінарських / практичних / лабораторних занять | 67 (3 години на підготовку до кожного заняття) | 114 (10 годин на підготовку до кожного заняття) |
| 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) | - | - |
| Усього годин | 75 | 118 |

Теми презентацій з дисципліни «Системний аналіз транспортних процесів»

1. Поняття та принципи системного аналізу транспортних процесів

2. Системний підхід у транспортній галузі: роль та значення
3. Класифікація та структура транспортних систем
4. Моделювання транспортних потоків: методи та інструменти
5. Прогнозування транспортних процесів: методи та практичні приклади
6. Системний аналіз та оптимізація перевізних процесів
7. Методи дослідження транспортних систем: математичні та імітаційні моделі
8. Теорія масового обслуговування у транспортній логістиці
9. Використання інформаційних технологій у системному аналізі транспортних процесів
10. Аналіз ефективності функціонування транспортної інфраструктури
11. Прийняття управлінських рішень у транспортних системах: системний підхід
12. Системний аналіз на залізничному транспорті: сучасні виклики
13. Моделі організації пасажирських та вантажних перевезень
14. Методи багатокритеріального аналізу та оцінювання в транспортних системах
15. Системний аналіз ризиків і безпеки на транспорті
16. Використання методу аналітичної ієрархії для управління транспортними процесами
17. Непараметрична статистика та експертні методи у транспортному аналізі
18. Інформаційно-аналітичні системи для управління транспортними мережами
19. Динамічне програмування та оптимізація транспортних рішень
20. Цифровізація та інтелектуальні транспортні системи: перспективи розвитку

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, проекти, моделювання, дослідження; самостійна робота: пошук і систематизування інформації, прогнозування, проектування, 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 у письмовій формі.

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

| Контроль протягом семестру | | | | | | | | Підсумковий контроль (екзамен) | Сума балів | |
|---|--------|--------|----------|--------|--------|--------|---------------|--------------------------------|------------|-----|
| Модуль 1 | | | Модуль 2 | | | | Модуль 3 (ІЗ) | | | |
| Тема 1 | Тема 2 | Тема 3 | Тема 1 | Тема 2 | Тема 3 | Тема 4 | | | | |
| <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, під час дискусійного обговорення теми заняття тощо) – 4; - захист практичних робіт – 13; - виконання завдань для самостійної роботи – 13; - модульна контрольна робота № 1 – 15; - модульна контрольна робота № 2 – 15. | | | | | | | | - | 40 | 100 |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <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, під час дискусійного обговорення теми заняття тощо) – 20; - захист практичних робіт – 20; - виконання завдань для самостійної роботи – 20. | - | | |
|---|---|--|--|

Бали від 1 до 60, якими оцінюють результати роботи здобувачів вищої освіти протягом семестру, розподілені між модулями порівну: 30 балів за модуль.

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 | |
| 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.
6. Інше.

Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни

1. Системний аналіз транспортних процесів: Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт. / Кириченко Г.І., Бердніченко Ю.А., Стрелко О.Г., Філіпович Л. В. К.: ДУІТ, 2022. 64 с.
2. Системний аналіз транспортних процесів: Навчальний посібник / Кириченко Г.І., Бердніченко Ю.А., Стрелко О.Г., Філіпович Л. В. К.: ДУІТ, 2022. 58 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Катренко А. В. Системний аналіз: підручник - Львів: «Новий Світ-2000», 2009, - 396с.
2. Згуровський М.З. Основи системного аналізу / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 544 с

3. Сорока К. О. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник/ К. О. Сорока, - 2-ге вид. перероб. та випр. – Х.: «Тимченко», 2005.
4. Кириченко Г. І. Оптимізація взаємодії залізниці та вантажовласника мета розробки інформаційних технологій. Проблеми транспорту: збірник наукових статей. Київ: НТУ, 2010. Вип. 7. С. 239-246.

Додаткова

1. Кириченко Г. І. Інтелектуальна система управління процесом доставки вантажу. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Харків, 2015. Вип. 5(114). С. 3-6.
2. Кириченко Г. І. Методика створення інтелектуальної автоматизованої системи управління доставкою вантажів на залізниці. Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту. 2017. № 2 (68). С. 46-56.
3. Strelko Oleh, Kyrychenko Hanna, Berdnichenko Yulia, Hurinchuk Svitlana Automation of Work Processes at Ukrainian Sorting Stations. International Journal of Engineering & Technology. 2018. Vol 7 No 2.23. P. 516-518. DOI: 10.14419/ijet.v7i2.23.15346
4. Kyrychenko Hanna, Statyvka Yurii, Strelko Oleh, Nesterenko KHalyna Assessment of Cargo Delivery Quality Using Fuzzy Set Apparatus. International Journal of Engineering & Technology. 2018. Vol 7 No 4.3. P. 262-265. DOI: 10.14419/ijet.v7i4.3.19800
6. 1. О'Коннор Джозеф. Системне мислення: Пошук неординарних творчих рішень/ Джозеф О'Коннор, Ієн Макдермотт. — К.: Наш формат, 2018. — 240 с.
2. Shelly, Gary B. Systems analysis and design / Gary B. Shelly, Harry J. Rosenblatt. –9th ed. – Course Technology, 2012. – 761 p.
3. Whitten, Jeffrey L. Systems Analysis and Design methods / Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley. – 7th ed. – McGraw-Hill, 2007. – 765 p.
4. Satzinger , John W. Systems Analysis and Design in a Changing World / John W. Satzinger, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd. – 6th ed. – Course Technology, 2012. – 514 p.
5. Кузьменко В., Романчук О. На порозі надцивілізації системний аналіз актуальних проблем сучасності, соціальне прогнозування та футурологія. Л.: Універсум, 2001
6. Hawryszkiewych I. T. Introduction to System Analysis and Design. New York, 1992. 379 p.

15. Інформаційні ресурси

1. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України.
<https://mtu.gov.ua/>
2. Укрзалізниця <https://www.uz.gov.ua/>

3. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>, <http://www.nbuv.gov.ua/webnavigator/>
4. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>
5. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <http://cbs.rv.ua/>
6. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/>, http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php
7. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.

ДОДАТОК А

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 переважною 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.