

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналіз даних

Назва дисципліни

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F7 Комп'ютерна інженерія

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Комп'ютерна інженерія та програмування

Обсяг дисципліни – 4 кредити ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОФП.20

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (загальної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	1	1	4	120	50	16	18	16		70				+
Разом ДФН			4	120	50	16	18	16		70				1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія та програмування» за спеціальністю F7 «Комп'ютерна інженерія»

Робоча програма складена

Підпис автора(ів)

асистент Володимир КИСЛІЙ

Науковий ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

асистент Петро ВІЖЕВСЬКИЙ

Схвалена на засіданні кафедри

Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол від 18.08 2025 № 1.

Зав. кафедри

Ольга ПАВЛОВА

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

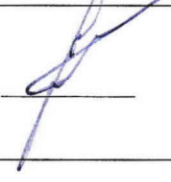
Голова вченої ради факультету

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, доктор філософії	Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Ольга ПАВЛОВА
Гарант освітньо-професійної програми, кандидат технічних наук, доцент	Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Андрій НІЧЕПОРУК

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Аналіз даних» є однією із дисциплін фахової підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія та програмування» в межах спеціальності F7 «Комп'ютерна інженерія».

Пререквізити – Вища математика (ЗП.01), Програмування (ОФП.01), Програмування (курсний проєкт) (ОФП.02), Бази даних (ОФП.04).

Постреквізити – Обробка інформації та мультимедійні системи (ОФП.10)

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК); здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу (ЗК1); здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК2); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК3); вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК7); здатність працювати в команді, зокрема у групових проєктах аналізу даних (ЗК8);

програмних результатів навчання: мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах (ПРН2); вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності з використанням найбільш придатних методів, зокрема аналітичних та статистичних (ПРН6); вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності (ПРН7); вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей, що важливо при інтерпретації даних та побудові моделей (ПРН8); вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, включно з пошуком даних, датасетів та API (ПРН11); вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди, зокрема у групових проєктах аналізу даних (ПРН12); вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою, зокрема експериментальний збір та попередню обробку даних (ПРН15); вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення, зокрема при інтерпретації результатів аналізу (ПРН16); спілкуватися усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов для опису результатів аналізу, підготовки публікацій і презентацій (ПРН17); використовувати інформаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях, зокрема для візуалізації та презентацій результатів (ПРН18); усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення знань, враховуючи динамічний розвиток сфери аналізу даних та постійне оновлення інструментів (ПРН20); якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики, включно з етикою роботи з персональними даними (ПРН21);

Мета дисципліни. Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми щодо комп'ютерних систем і мереж та системного програмного забезпечення, що забезпечує їх функціонування, на основі застосування сучасних теорій та методів предметної області з комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Предмет дисципліни. Поняття, методи та засоби збору, обробки, аналізу й інтерпретації даних, що застосовуються для виявлення закономірностей, залежностей і тенденцій у різних предметних галузях та для прийняття обґрунтованих рішень.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок застосування методів аналізу даних для розв'язання типових задач у сфері комп'ютерних наук, бізнесу та науки; розвиток уміння працювати з різними форматами й джерелами даних; опанування інструментів візуалізації, статистичного та інтелектуального аналізу; а також розвиток критичного мислення й здатності інтерпретувати результати аналізу.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: володіти професійною термінологією та базовими поняттями у сфері аналізу даних; розрізняти основні формати даних, методи їх збору, очищення, обробки та візуалізації; застосовувати статистичні методи та інструменти для виявлення закономірностей, залежностей і тенденцій у даних; виконувати формулювання завдань аналізу та добирати відповідні методи їх розв'язання; практично використовувати сучасні програмні засоби (табличні редактори, мови програмування, СУБД, BI-системи) для аналізу та інтерпретації даних; оцінювати якість, повноту, достовірність і актуальність даних; формувати аналітичні висновки та представляти результати у зрозумілому вигляді для прийняття рішень; розвивати критичне мислення, здатність до самостійного пошуку й опрацювання даних, інтегруючи отримані знання для розв'язання професійних задач у сфері комп'ютерних наук.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	лекції	практичні заняття	лабораторні заняття	СРС
Тема 1. Вступ до аналізу даних, типи даних та джерела	2	2	2	9
Тема 2. Підготовка та очищення даних, описова статистика	2	2	2	9
Тема 3. Візуалізація даних, статистичні гіпотези	2	2	2	9
Тема 4. Кореляція та регресійний аналіз	2	2	2	9
Тема 5. Виявлення аномалій, аналіз часових рядів	2	2	2	9
Тема 6. Кластеризація, зменшення розмірності	2	2	2	9
Тема 7. Класифікація, асоціація	2	2	2	2
Тема 8. Презентація результатів, порівняння підходів	2	2	2	4

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до аналізу даних, типи даних та джерела Основи логіки. Поняття даних, інформації, аналізу даних. Етапи аналізу даних (підпроцеси) Типи даних, джерела, формати Ліцензування даних Літ.: [5], [7]	2
2	Тема 2. Підготовка та очищення даних, описова статистика Регулярні вирази, сортування, нормалізація даних, Приведення до зручного вигляду. Пропуски та їх обробка. Аномалії та їх виявлення. Алгоритми обробки. Кодування категоріальних даних. Центральні тенденції статистики. Описові значення для розкиду даних. Варіаційні ряди та частотні таблиці Літ.: [2], [7]	2
3	Тема 3. Візуалізація даних, статистичні гіпотези • Типи візуалізацій та принципи дизайну. • Інфографіка • Теорія імовірності в статистичних гіпотезах. • Закони розподілу. • Формулювання та перевірка статистичних гіпотез. Літ.: [2], [6], [7]	2
4	Тема 4. Кореляція та регресійний аналіз • Кореляція. • Регресія. • Множинна регресія. Літ.: [2], [5]	2
5	Тема 5. Виявлення аномалій, аналіз часових рядів • Складніші методи виявлення аномалій. • Часові ряди, періодичність, передбачення. • Виявлення аномалій в часових рядах. Літ.: [4], [5]	2
6	Тема 6. Кластеризація, зменшення розмірності • Базові методи зменшення розмірності. • Зменшення розмірності нетабличних даних. • Евклідові методи кластеризації. • Нестандартні методи кластеризації Літ.: [1], [5]	2
7	Тема 7. Класифікація, асоціація • Класифікація, підходи • Асоціація, підходи • Зв'язок класифікації та асоціації Літ.: [3], [7]	2
8	Тема 8. Презентація результатів, порівняння підходів • Методи презентації • Рекомендації презентування • Етичні особливості презентування в контексті аналізу даних • Зв'язок з попередніми темами Літ.: [3], [4]	2
Разом за семестр:		16

5.2 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Основи роботи з наборами даних: імпорт, огляд і базова обробка Літ.: [5], [7]	2
2	Попереднє очищення даних та описова статистика Літ.: [2], [7]	2
3	Візуалізація даних, статистичні гіпотези Літ.: [2], [6], [7]	2
4	Кореляція та регресійний аналіз Літ.: [2], [5] розд. 3	2
5	Виявлення аномалій, аналіз часових рядів Літ.: [4], [5]	2
6	Кластеризація, зменшення розмірності Літ.: [1], [5]	2
7	Класифікація, асоціація Літ.: [3], [7]	2
8	Презентація результатів Літ.: [6], [7]	2
Разом за семестр		16

5.3 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Основи роботи з наборами даних: імпорт, огляд і базова обробка Літ.: [5], [7]	2
2	Попереднє очищення даних та описова статистика Літ.: [2], [7]	2
3	Візуалізація даних, статистичні гіпотези Літ.: [2], [6], [7]	2
4	Кореляція та регресійний аналіз Літ.: [2], [5] розд. 3	2
5	Виявлення аномалій, аналіз часових рядів Літ.: [4], [5]	2
6	Кластеризація, зменшення розмірності Літ.: [1], [5]	2
7	Класифікація, асоціація Літ.: [3], [7]	2
8	Презентація результатів Літ.: [6], [7]	2
9	Підсумкове заняття	2
Разом за семестр		18

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, лабораторних робіт. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Завдання лабораторних робіт розроблені з достатньою складністю та обсягом, щоб їх успішне виконання (з мінімальним рівнем за кожен) дозволяло зарахувати практичну роботу на мінімальний бал, забезпечуючи досягнення програмних результатів навчання та відповідність вимогам дисципліни (п. 1.4 Положення). Складність включає інтеграцію теоретичних знань із практичними навичками, що мотивує до систематичної роботи (п. 3.2 Положення).

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до виконання лабораторної роботи №1, підготовка до практичного заняття №1	7
2	Підготовка до захисту лабораторної роботи №1	2
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, виконання лабораторної роботи №2, підготовка до практичного заняття №2	7
4	Підготовка до захисту лабораторної роботи №2	2
5	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, виконання лабораторної роботи №3, підготовка до практичного заняття №3	7

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
6	Підготовка до захисту лабораторної роботи №3	2
7	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до захисту лабораторної роботи №3 та виконання лабораторної роботи №4, підготовка до практичного заняття №4	7
8	Підготовка до захисту лабораторної роботи №4	2
9	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до захисту лабораторної роботи №4 та виконання лабораторної роботи №5, підготовка до практичного заняття №5	7
10	Підготовка до захисту лабораторної роботи №5	2
11	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до захисту лабораторної роботи №5 та виконання лабораторної роботи №6, підготовка до практичного заняття №6	7
12	Підготовка до захисту лабораторної роботи №6	2
13	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до захисту лабораторної роботи №6 та виконання лабораторної роботи №7, підготовка до практичного заняття №7	7
14	Підготовка до захисту лабораторної роботи №7	2
15	Виконання лабораторної роботи №8, підготовка до практичного заняття №8	5
16	Підготовка до захисту лабораторної роботи №8	2
Разом семестр:		70

Примітки: Т – тема навчальної дисципліни

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема:

лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій);

практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо та поточного контролю через самостійні завдання з вибором даних);

лабораторні заняття: з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо,

самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях;

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми), активно працювати на занятті, розв'язувати задачі, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач та до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт (протокол роботи відповідно до теми), захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи

відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене практичне або лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Для отримання кращої оцінки здобувач буде змушений самостійно виконати додаткові завдання з лабораторної роботи та взяти продуктивну участь у практичному занятті, що включає кумулятивний контроль за двома лабораторними роботами. Завдання лабораторних розроблені з достатньою складністю, щоб при зарахуванні двох лабораторних робіт (з мінімальним рівнем за кожен) можна було зарахувати одну практичну роботу на мінімальний бал, за умов виконання базових критеріїв (п. 3.2 Положення).

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах: **Coursera**, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.
-------------------------------	---

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота												Семестровий контроль	
Лабораторні роботи №:								Практичні роботи** №:				Іспит	Разом балів
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)													
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	24-40	60-100*
24-40								12-20				24-40	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

**При оцінюванні практичних робіт передбачається 4 контрольних точки.

Оцінювання на практичних заняттях. Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач.

Завдяки достатній складності лабораторних завдань, при їх зарахуванні здобувач може отримати мінімальну позитивну оцінку за контрольну точку з практичної роботи, за умови виконання базових критеріїв.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання методики використання знань по темі; наявність необхідних деталей в звіті

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

Кожна лабораторна оцінюється в 3–5 балів. Оцінка за кожну лабораторну роботу розбивається на компоненти: базова частина (виконання основних завдань — до 60% від максимуму, тобто до 3 балів); додаткові завдання (розширені вправи для поглиблення — до 20%, тобто до 1 бала); поточний контроль через самостійне практичне завдання (вибір датасету, обробка та інтерпретація — 20%, тобто до 1 бала). Виконання додаткових завдань та продуктивна участь у практичному занятті дозволяють здобувачу підвищити оцінку. Виконання практичного завдання проводиться на окремому практичному занятті як форма поточного контролю і оцінюється за критеріями: самостійність вибору даних, правильність розв'язку, інтерпретація результатів, застосування теорії. Завдання лабораторних робіт містять достатню складність, щоб при зарахуванні двох лабораторних (з мінімальним рівнем 60% за кожну) можна було зарахувати одну практичну роботу на мінімальний бал (3 бали), за умови демонстрації базового рівня знань і навичок на практичному занятті (п. 3.2 Положення).

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (20 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал

	(задовільно)		(відмінно)
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання (6 задач по 3 бали)	18	24	30
Разом:	24	32	40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 балів) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-40 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		
D	66-72		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

- Основні поняття аналізу даних: дані, вибірка, генеральна сукупність.
- Типи даних: числові, категоріальні, порядкові.
- Джерела даних: опитування, сенсори, відкриті набори даних, внутрішні системи.
- Поняття «шуму» у даних і його вплив на аналіз.
- Обробка даних з пропущеними або аномальними значеннями.
- Нормалізація та стандартизація даних.
- Описова статистика: середнє, медіана, мода, розмах.
- Варіація та розсіювання даних: дисперсія, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації.
- Варіаційні ряди та частотні таблиці.
- Визначення екстремальних значень у наборі даних (максимум, мінімум, квартилі).
- Підготовка даних для аналізу: очищення, заповнення пропусків, стандартизація.
- Візуалізація даних: гістограми, стовпчикові та секторні діаграми, лінійні графіки.
- Інтерпретація графіків та таблиць: тренди, аномалії, закономірності.
- Основи ймовірності: події, ймовірності, незалежні та залежні події.
- Класичні розподіли ймовірностей: біноміальний, нормальний, рівномірний.
- Перевірка гіпотез: нульова гіпотеза, рівень значимості, p-value.
- Порівняння середніх двох груп: t-тест (логічне розуміння, ручне обчислення спрощене).
- Логічна інтерпретація статистичних результатів: висновки з кореляцій та регресій.
- Основи кореляції: коефіцієнт кореляції Пірсона, сила та напрям залежності.
- Спрощена лінійна регресія: визначення моделі $y = a + bx$, інтерпретація коефіцієнтів.
- Множинна регресія (теоретично): залежність кількох змінних.
- Аналіз кореляційних матриць для кількох змінних.

23. Виявлення лінійних та нелінійних залежностей (концептуально).
24. Вибір метрик для оцінки якості моделей (R^2 , середня абсолютна похибка, умовно).
25. Виявлення аномалій у даних: що вважати «аномалією», приклади.
26. Спрощені методи прогнозування на основі трендів.
27. Логічна інтерпретація ковзаючих середніх у часових рядах.
28. Виявлення тенденцій та сезонності у часових рядах.
29. Основи кластерного аналізу: поняття кластерів, метод k-середніх.
30. Спрощені методи зменшення розмірності: вибір ключових змінних.
31. Класифікація та групування даних: логіка “якщо–то”, прості дерева рішень.
32. Побудова простих аналітичних моделей для прийняття рішень.
33. Логічна інтерпретація взаємозв’язків у таблицях даних.
34. Основи побудови простих дашбордів (логіка, без комп’ютера).
35. Вибір метрик для оцінки якості моделей (логічне порівняння).
36. Порівняння підходів: кореляція vs регресія, кластеризація vs класифікація.
37. Інтерпретація результатів різних методів, логічні висновки.
38. Логічне обґрунтування вибору методів для конкретних задач.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Аналіз даних» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : курс лекцій для студентів ІТ спеціальностей / А. О. Рамський, Н.О. Ярецька, О. А. Поплавська. – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 257 с.
2. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей / А. О. Рамський, Н. М. Самарук, О. А. Поплавська [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 219 с.
3. Bacci S., Chiandotto B. Introduction to Statistical Decision Theory: Utility Theory and Causal Analysis. – London: Routledge, 2021. – 254 p. – ISBN 9781032091754.
4. Appel-Meulenbroek R., Danivska V. (eds.) A Handbook of Management Theories and Models for Office Environments and Services. – London: Routledge, 2021. – 474 p. – ISBN 9780367652876.
5. Kazymyr V. (ed.) Mathematical Modeling and Simulation of Systems: Selected Papers of 19th International Conference, MODS 2024. – Cham: Springer, 2024. – 502 p. – ISBN 9783031907357.
6. Муляр, В. П. Візуалізація даних та інфографіка : навчальний посібник / В. П. Муляр. – Луцьк : Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, 2020. – 200 с.
7. Журналістика даних: Посібник Переклад на українську: Сергій ЛУК'ЯНЧУК Інтернет ресурс, станом на 2025 рік, [Доступ за посиланням]: <https://texty.org.ua/archive-books/40161/zhurnalistyka-danykh-posibnyk-40161/#43404>

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : курс лекцій для студентів ІТ спеціальностей / А. О. Рамський, Н.О. Ярецька, О. А. Поплавська. – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 257 с.
2. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей / А. О. Рамський, Н. М. Самарук, О. А. Поплавська [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 219 с.
3. Bacci S., Chiandotto B. Introduction to Statistical Decision Theory: Utility Theory and Causal Analysis. – London: Routledge, 2021. – 254 p. – ISBN 9781032091754.
4. Appel-Meulenbroek R., Danivska V. (eds.) A Handbook of Management Theories and Models for Office Environments and Services. – London: Routledge, 2021. – 474 p. – ISBN 9780367652876.
5. Kazymyr V. (ed.) Mathematical Modeling and Simulation of Systems: Selected Papers of 19th International Conference, MODS 2024. – Cham: Springer, 2024. – 502 p. – ISBN 9783031907357.
6. Муляр, В. П. Візуалізація даних та інфографіка : навчальний посібник / В. П. Муляр. – Луцьк : Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, 2020. – 200 с.
7. Журналістика даних: Посібник Переклад на українську: Сергій ЛУК'ЯНЧУК Інтернет ресурс, станом на 2025 рік, [Доступ за посиланням]: <https://texty.org.ua/archive-books/40161/zhurnalistyka-danykh-posibnyk-40161/#43404>

Додаткова

1. Використання Maple при вивченні обчислювальної математики: Методичні вказівки до практичних та лабораторних робіт для студентів інженерних спеціальностей /А.О Рамський, Н.О. Ярецька. – Хмельницький: ХНУ, 2019. – 105 с. (Сертифікат № 31е / 19 від 1.09.2019 р.)
2. Теорія ймовірностей і математична статистика: програма курсу, методичні вказівки та завдання контрольних робіт / Г.Я. Стопень, В.Б. Рудницький, О.А. Поплавська. – Хмельницький: ХНУ, 2009. – 165 с.
3. Вища та прикладна математика[Текст]:метод. вказівки та індивідуальні домашні завдання для студ. екон. напрямів підготовки уклад.: М.М. Діхтярук, О.В. Куріненко. Ч.1/ .-Хмельницький:ХНУ,2012.-94с
4. Математика для економістів[Текст]:програма курсу та індивід. завдання для самостійної роботи студ. екон. напрямів підготовки уклад.: В.Б. Рудницький, М.М. Діхтярук, О.В. Куріненко. Ч. 1:Вища математика/ .-Хмельницький:ХНУ,2011.-55с
5. Теорія ймовірностей і математична статистика[Текст]:метод. вказівки для студ. спец. “Прикладна математика” та “Інформатика” уклад.: С.С. Григорук/ .-Хмельницький:ХНУ,2007.-84с
6. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика[Текст]:програма курсу, метод. вказівки та контр. завдання для студ. укл. Г.І. Міхалевська/ .-Хмельницький:ХНУ,2006.-105с.
7. Ймовірнісні процеси та математична статистика в виробничих процесах[Текст]:лаб. практикум уклад.: В.Г. Камбург, І.П. Момот/ .-Хмельницький:ХНУ,2004.-68с.
8. MATLAB Documentation. Data Import and Analysis. Інтернет ресурс, станом на 2025 рік, [Доступ за посиланням]: <https://www.mathworks.com/help/matlab/data-analysis.html>
9. Python pandas Documentation. Інтернет ресурс, станом на 2025 рік, [Доступ за посиланням]: <https://pandas.pydata.org/docs/>

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=9901>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

АНАЛІЗ ДАНИХ

Тип дисципліни
Рівень вищої освіти
Мова викладання
Семестр
Кількість призначених кредитів ЄКТС
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна

Обов'язкова
Перший (бакалаврський)
Українська
Перший
4
Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: володіти професійною термінологією та базовими поняттями у сфері аналізу даних; розрізняти основні формати даних, методи їх збору, очищення, обробки та візуалізації; застосовувати статистичні методи та інструменти для виявлення закономірностей, залежностей і тенденцій у даних; виконувати формулювання завдань аналізу та добирати відповідні методи їх розв'язання; практично використовувати сучасні програмні засоби (табличні редактори, мови програмування, СУБД, ВІ-системи) для аналізу та інтерпретації даних; оцінювати якість, повноту, достовірність і актуальність даних; формувати аналітичні висновки та представляти результати у зрозумілому вигляді для прийняття рішень; розвивати критичне мислення, здатність до самостійного пошуку й опрацювання даних, інтегруючи отримані знання для розв'язання професійних задач у сфері комп'ютерних наук.

Зміст навчальної дисципліни: Основи роботи з даними: джерела, формати, якість та правові аспекти використання; методи збору, збереження та попередньої обробки даних; статистичний аналіз та описові характеристики; візуалізація та інтерпретація даних; методи виявлення закономірностей, залежностей і трендів; класифікація, кластеризація та зменшення розмірності; основи прогнозування та побудови моделей; практичне застосування сучасних інструментів аналізу даних (Excel, SQL, Python, R, ВІ-системи).

Пререквізити – Вища математика (ЗП.01), Програмування (ОФП.01), Програмування (курсний проєкт) (ОФП.02), Базы даних (ОФП.04).

Постреквізити – Обробка інформації та мультимедійні системи (ОФП.10).

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 30 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття: з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо, самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання практичних та лабораторних робіт.

Вид семестрового контролю: іспит

Навчальні ресурси:

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : курс лекцій для студентів ІТ спеціальностей / А. О. Рамський, Н.О. Ярецька, О. А. Поплавська. – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 257 с.
2. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей / А. О. Рамський, Н. М. Самарук, О. А. Поплавська [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 219 с.
3. Bacci S., Chiandotto B. Introduction to Statistical Decision Theory: Utility Theory and Causal Analysis. – London: Routledge, 2021. – 254 p. – ISBN 9781032091754.
4. Appel-Meulenbroek R., Danivska V. (eds.) A Handbook of Management Theories and Models for Office Environments and Services. – London: Routledge, 2021. – 474 p. – ISBN 9780367652876.
5. Kazymyr V. (ed.) Mathematical Modeling and Simulation of Systems: Selected Papers of 19th International Conference, MODS 2024. – Cham: Springer, 2024. – 502 p. – ISBN 9783031907357.
6. Муляр, В. П. Візуалізація даних та інфографіка : навчальний посібник / В. П. Муляр. – Луцьк : Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, 2020. – 200 с.
7. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmn.edu.ua/course/view.php?id=9901>
8. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmn.edu.ua/>

Викладачі: асистент.Кисіль В.В., асистент Віжевський П. В.