

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методологічні основи автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних

Назва дисципліни

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F6 Інформаційні системи та технології

Рівень вищої освіти – Третій (освітньо-науковий)

Освітньо-професійна програма – Інформаційні системи та технології

Обсяг дисципліни – 4.0 кредити ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОФП.01

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (фахової 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	4.0	120	34	16	18			86				+
Разом ДФН														1

Робоча програма складена на основі освітньо-наукової програми «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю F6 «Інформаційні системи та технології»

Робоча програма складена

Підпис автора(ів)

д-р. техн. наук, професор Сергій ЛИСЕНКО

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

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

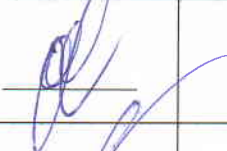
Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, ДФ, доц.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Ольга ПАВЛОВА
Гарант освітньо-наукової програми, д-р. техн. наук, проф.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Методологічні основи автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних» є однією із дисциплін фахової підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-науковою програмою «Інформаційні системи та технології» в межах спеціальності F6 «Інформаційні системи та технології».

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – Теорія і проектування систем Інтернету речей (ОФП.05), Педагогічна (викладацька) практика (ОФП.07).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні науково-прикладні задачі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері інформаційних систем та технологій, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (ІК); здатність розробляти проекти та управляти ними (ЗК03); здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК05); здатність планувати та виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у ІСТ та дотичних до них міждисциплінарних напрямках з ІТ та суміжних галузей (ФК01); здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень й інноваційних розробок українською та іноземними мовами, глибоке розуміння наукових текстів іноземними мовами за напрямком досліджень (ФК02); здатність розвивати теоретичні засади, створювати моделі інформаційних технологій, проектувати та створювати інформаційні системи і цифрові сервіси та їх прототипи (ФК05); здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування інформаційних систем і технологій у науковій та науково-педагогічній діяльності (ФК06); здатність розробляти наукові і методологічні основи створення та застосування інтелектуальних інформаційних технологій та систем для автоматизованої переробки інформації та управління (УК01).

програмних результатів навчання: мати передові концептуальні та методологічні знання з ІСТ і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інноваційної діяльності (ПРН01); вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефаківцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми ІСТ державною та іноземними мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях (ПРН02); формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні наукові дані (ПРН03); планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження інформаційних систем і технологій з використанням сучасних методів дослідження, технічних, програмних засобів та з дотриманням норм академічної і професійної етики (ПРН05); розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні науково-прикладні задачі ІСТ з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів (ПРН06); проектувати та досліджувати цілісні системи Інтернету речей (в тому числі кінцеві пристрої, мережеві технології, хмарні платформи, реалізацію обміну та аналізу даних), проводити інтелектуальний аналіз цифрових масивів даних для вирішення конкретних практичних науково-прикладних задач (ПРН07); розробляти програмне забезпечення інформаційних систем у відповідності з принципами сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем, проводити реінжиніринг прикладного інформаційного забезпечення (ПРН08); розробляти наукові і методологічні основи створення та застосування інтелектуальних інформаційних технологій та систем (ПРН11).

Мета дисципліни. Формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, практичних навичок та системного розуміння методологічних засад автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних, набуття здатності застосовувати сучасні концепції, методи та інструменти Big Data, Small Data, машинного та глибокого навчання, обробки природної мови, сервіс-орієнтованого проектування і застосування інтелектуальних інформаційних технологій для вирішення наукових та прикладних задач у різних предметних областях.

Предмет дисципліни. Методологічні основи, концепції, методи і технології автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних, що застосовуються у наукових дослідженнях і практичних задачах інформаційних систем та технологій.

Завдання дисципліни. Ознайомлення з фундаментальними принципами Big Data та Small Data, інструментами Business Intelligence, технологіями моніторингу та обробки даних; опанування методів статистичного аналізу, машинного навчання, глибинного навчання, нейронних мереж та їх застосування в інтелектуальному аналізі даних; набуття навичок у сфері обробки природної мови, розробки рекомендаційних систем та побудови персоналізованих сервісів; формування компетентностей щодо проектування програмного забезпечення відповідно до принципів сервіс-орієнтованої архітектури розподілених систем (Cloud-Fog-Dew, мультиагентні системи); розвиток здатності застосовувати методи інтелектуального аналізу даних у прикладних галузях (економіка, фінанси, медицина, кібербезпека); підготовка до виконання дослідницьких і прикладних проектів у сфері інформаційних систем і технологій.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: знати сучасні методології автоматизованого опрацювання інформації, концептуальні засади Big Data та Small Data, методи машинного й

глибокого навчання, NLP, бізнес-аналітики, Data Mining і Data Warehousing; вміти формулювати та перевіряти гіпотези, здійснювати статистичний та інтелектуальний аналіз даних з використанням відповідних математичних і програмних методів, планувати та виконувати експериментальні дослідження; бути здатним розробляти програмне забезпечення для сервіс-орієнтованих розподілених систем, проводити реінжиніринг прикладних систем, створювати інноваційні рішення у сфері ICT; володіти навичками застосування інтелектуальних технологій у різних предметних областях, аргументованої інтерпретації результатів, підготовки наукових публікацій та презентації результатів досліджень державною та іноземними мовами; усвідомлювати значення міждисциплінарного підходу, етичні та соціально-правові аспекти використання інформаційних технологій, необхідність навчання впродовж життя та інтеграції новітніх знань у професійну діяльність.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	лабораторні заняття	СРС
Тема 1. Великі дані (Big Data) та малі дані (Small Data)	4	6	20
Тема 2. Інтелектуальний аналіз даних	6	8	30
Тема 3. Методологічні основи проектування ПЗ у відповідності з принципами сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем	4	2	20
Тема 4. Приклади застосування методів аналізу даних у різних предметних областях (економіка, фінанси, медицина, фінанси, кібербезпека)	2	2	16
Разом за семестр:	16	18	86

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотація	Кількість годин
	Тема 1 <i>Великі дані (Big Data) та малі дані (Small Data)</i>	4
1	Великі дані (Big Data) та малі дані (Small Data) Поняття Великих даних. Визначення джерел та засобів отримання первинних даних. Представлення даних. Однорідні та неоднорідні дані. Основи технологій моніторингу, реєстрації та обробки великих даних (Big Data). Інструментальні засоби Business intelligence. Моніторинг стану розподілених обчислювальних систем на базі відкритих програмних засобів Nagios, Icinga та Zabbix. Технології Grafana. [1,2,5]	2
2	Великі дані (Big Data) та малі дані (Small Data) (продовження) Поняття Малих Даних. Наукові методи обробки Малих Даних. Описова статистика. Розвідковий аналіз даних (EDA). Статистичне тестування. Кореляційний аналіз. Регресійний аналіз. Алгоритми машинного навчання (дерева рішень, машини опорних векторів, випадкові ліси, алгоритми кластеризації). Аналіз часових рядів. Байєсівський аналіз. Методи зменшення розмірності (аналіз головних компонент (PCA), метод t-SNE). Агентне моделювання. Мета-аналіз. [1,4,5]	2
	Тема 2. <i>Інтелектуальний аналіз даних</i>	6
3	Методологічні засади застосування машинного навчання, глибокого навчання та нейронних мереж в аналізі даних Методологічні засади застосування машинного навчання в аналізі великих даних. Методи глибокого навчання як засоби інтелектуальної обробки великих даних. Прискорена нейрообробка даних у розподіленому середовищі. [1,4,5]	2
4	Методологічні засади застосування машинного навчання, глибокого навчання та нейронних мереж в аналізі даних (продовження) Технології глибинного аналізу даних (Data Mining), сховищ даних (Data Warehousing), бізнес-аналітики (Business Analytics) та методи обробки даних Business intelligence. [1,4,5]	2
5	Методи обробки природної мови Методологічні основи обробки природної мови (NLP) та її роль в інтелектуальному аналізі текстів. Методи аналізу настроїв, моделювання тем і класифікації текстів. Застосування NLP для аналізу текстових даних. Методи побудови рекомендаційних систем. Робота рекомендаційних систем і їх застосування. Розробка та оцінка алгоритмів рекомендацій. Метод персоналізації та метод спільної фільтрації. [1,4,8]	2
	Тема 3. <i>Методологічні основи проектування ПЗ у відповідності з принципами сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем</i>	4
6	Проблемно-орієнтовані обчислення Узагальнена модель організації проблемно-орієнтованих обчислень. Адаптація ресурсів на основі використання доступних даних про об'єкт дослідження	2
7	Методи проєктування сервіс-орієнтованих систем Cloud-Fog-Dew архітектура для персоналізованих сервіс-орієнтованих систем. Концепція побудови сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем на основі мульти-агентних систем	2
	Тема 4. <i>Приклади застосування методів аналізу даних у різних предметних областях (економіка, фінанси., медицина, фінанси, кібербезпека)</i>	2
8	Лекція 9. Застосування методів інтелектуального аналізу даних в практичних галузях Інтелектуальний аналіз графіків, аналіз часових рядів, просторовий аналіз даних. Приклади застосування методів аналізу даних у науці, бізнесі, медицині, фінансах, кібербезпеці [2,6,7,10].	2
	Разом за семестр:	16

5.2 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Засоби Python для Data Science [1,4]	2
2	API та веб-скрейпінг як засоби збору Big Data з мережі Інтернету [1,4]	2
3	Засоби обробка великих та малих даних (Business intelligence) [2,9]	2
4	Реалізація дерева рішень та моделі Random Forest в контрольованому навчанні [1-4].	2
5	Реалізація перехресної перевірки, сіткового пошуку для оцінювання моделей машинного навчання [2,6,9,10].	2
6	Методи контрольованого навчання для інтелектуального аналізу даних	2
7	Методи аналізу текстових даних [2,7,9,10].	2
8	Методи неконтрольованого навчання для аналізу текстових даних [2,6,9,15].	2
9	Узагальнююче заняття	2
Разом:		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 лабораторних занять, контрольних робіт, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування. 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.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР1. Підготовка до захисту ЛР1.	10
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР2. Підготовка до захисту ЛР2.	10
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР3. Підготовка до захисту ЛР3.	10
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР4. Підготовка до захисту ЛР4.	10
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР5. Підготовка до захисту ЛР5.	10
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР6. Підготовка до захисту ЛР6.	10
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР7. Підготовка до захисту ЛР7.	10
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР8. Підготовка до захисту ЛР8.	10
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до тестування.	6
Разом семестр:		86

Примітки: ЛР– лабораторна робота.

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); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних 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:

- тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми;
- оцінювання контрольних робіт (практичних завдань за темами).
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з розділу;
- оцінювання контрольних робіт.

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 лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми), активно працювати на занятті, коректно виконувати практичні завдання з автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач; необхідність підготовки до лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), якісно підготувати звіт, захистити результати виконаної роботи.

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 лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних

занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять, тестування та контрольної роботи.

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 (<https://www.edx.org/learn/machine-learning/harvard-university-data-science-machine-learning>), 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 <i>похибки</i> .
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 <i>несуттєві помилки</i> .
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 <i>суттєві помилки</i> 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, перекошує 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								Контрольні заходи		Семестровий контроль	
3 семестр											
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль ТК	Контрольна робота КР	Іспит	Разом балів
1	2	3	4	5	6	7	8	1	1		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)											
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	6-10	6-10	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».

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 виконаного завдання, відповіді та знання з автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних; дотримання вимог при оформленні звіту з лабораторної роботи.

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

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, методичку її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів тестового контролю

Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 25 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	1-13	14-16	17-18	19-20	21-22	23-25
Відсоток правильних відповідей	0-59	60-65	66-72	73-82	83-89	90-100
Кількість балів	-	6	7	8	9	10

На тестування відводиться 40 хвилин. Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Також, студент може проходити тестування письмово, записуючи правильні відповіді у талоні відповідей. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну **наступного** контролю.

Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота передбачає виконання 5 практичних завдань (практичне завдання передбачає виконання завдання з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання. Кожне завдання оцінюється 2 балами, загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 6 до 10.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість правильних відповідей	1	2	3	4	5
Відсоток правильних відповідей	0-59		60	80	100
Кількість отриманих балів	0		6	8	10

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну **наступного** контролю.

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 (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань
--------------	-----------------------------------

	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання	18	24	30
Разом:	24		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 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		
E	60-65		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
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

1. Поняття Великих даних.
2. Визначення джерел та засобів отримання первинних даних.
3. Представлення даних .
4. Однорідні та неоднорідні дані.
5. Основи технологій моніторингу, реєстрації та обробки великих даних (Big Data). Інструментальні засоби Business intelligence.
6. Моніторинг стану розподілених обчислювальних систем на базі відкритих програмних засобів Nagios, Icinga та Zabbix. Технології Grafana.
7. Агрегація даних засобами Business intelligence.
8. Застосування технології багатовимірних аналітичних запитів OLAP.
9. Застосування алгоритмів MapReduce та технологій розподілених сховищ даних.
10. Когнітивні технології та визначення концепції дизайну Business intelligence рішень.
11. Методологічні засади застосування машинного навчання в аналізі великих даних.
12. Методи глибокого навчання як засоби інтелектуальної обробки великих даних.
13. Прискорена нейрообробка даних у розподіленому середовищі.
14. Технології глибинного аналізу даних (Data Mining), сховищ даних (Data Warehousing), бізнес-аналітики (Business Analytics) та методи обробки даних Business intelligence
15. Методологічні основи обробки природної мови (NLP) та її роль в інтелектуальному аналізі текстів.
16. Методи аналізу настроїв, моделювання тем і класифікації текстів.
17. Застосування NLP для аналізу текстових даних.
18. Робота рекомендаційних систем і їх застосування.
19. Розробка та оцінка алгоритмів рекомендацій.

20. Метод персоналізації та метод спільної фільтрації.
21. Робота рекомендаційних систем і їх застосування.
22. Розробка та оцінка алгоритмів рекомендацій.
23. Метод персоналізації та метод спільної фільтрації.
24. Узагальнена модель організації проблемно-орієнтованих обчислень.
25. Адаптація ресурсів на основі використання доступних даних про об'єкт дослідження
26. Методи проектування сервіс-орієнтованих систем
27. Cloud-Fog-Dew архітектура для персоналізованих сервіс-орієнтованих систем.
28. Концепція побудови сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем на основі мульти-агентних систем
29. Приклади розв'язування наукових задач засобами автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних
30. Застосування методів інтелектуального аналізу даних в практичних галузях
31. Інтелектуальний аналіз графіків, аналіз часових рядів, просторовий аналіз даних. Приклади застосування методів аналізу даних у науці, бізнесі, медицині, фінансах, кібербезпеці.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Методологічні основи автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Методологічні основи автоматизованого опрацювання інформації та інтелектуального аналізу даних : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів третього (доктор філософії) рівня вищої освіти / С. М. Лисенко, О. А. Лисенко – Хмельницький : ХНУ, 2023. – 110 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. 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:

1. Bobrovnikova, K., Hurman, I., Hovorushchenko, O., Horbatiuk, O., Lysenko, S. Information Technology for Predicting the Course of Climacteric Syndrome. CEUR-WS. 2023. Vol. 3373. Pp. 174-184.
2. K. Bobrovnikova, S. Lysenko, B. Savenko, P. Gaj, O. Savenko. Technique for IoT malware detection based on control flow graph analysis. Radioelectronic and Computer Systems (категорія A), 2022(1), pp. 141–153.
3. Lysenko, S., Savenko, B. Distributed Discrete Malware Detection Systems Based on Partial Centralization and Self-Organization. International Journal of Computing, 2023, 22(2), pp. 117–139.
4. Lysenko, S.; Bobrovnikova, K.; Kharchenko, V.; Savenko, O. IoT Multi-Vector Cyberattack Detection Based on Machine Learning Algorithms: Traffic Features Analysis, Experiments, and Efficiency. Algorithms 2022, 15, 239. <https://doi.org/10.3390/a15070239>
5. Технології оброблення великих даних: конспект лекцій з дисципліни «Технології оброблення великих даних» : навч. посіб./ Л.М. Олещенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 227 с.
6. Mehar Sahu, Rohan Gupta, Rashmi K. Ambasta, Pravir Kumar. Artificial intelligence and machine learning in precision medicine: A paradigm shift in big data analysis, Editor(s): David B. Teplow, Progress in Molecular Biology and Translational Science. Academic Press. Volume 190, Issue 1, 2022, Pages 57-100, ISSN 1877-1173, ISBN 9780323997843, <https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2022.03.002>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877117322000436/>).
7. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Гладун А.Я. Оброблення надвеликих масивів даних (Big Data) : навчальний посібник. Київ 2021. 168 с.
8. Аксак Н. Г. Методи та моделі розподіленої інтелектуальної обробки великих даних у спеціалізованих комп'ютерних системах: дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук Спеціальність 05.13.05 - комп'ютерні системи та компоненти. 2019. 401 с.
9. Deepti Chopra, Roopal Khurana. Introduction to Machine Learning with Python Kindle Edition. Bentham Science Publishers. 2023. 198 p.
10. Joey Li, Munur Sacit Herdem, Jatin Nathwani, John Z. Wen, Methods and applications for Artificial Intelligence, Big Data, Internet of Things, and Blockchain in smart energy management. Energy and AI. Volume 11, 2023, 100208, ISSN 2666-5468, <https://doi.org/10.1016/j.egyai.2022.100208>.
11. Bharadiya J. P. Machine learning and AI in business intelligence: Trends and opportunities. International Journal of Computer (IJC), 2023. vol.48(1), p.123-134.
12. Mishra S. K., Sarkar A. Service-oriented architecture for internet of things: a semantic approach. Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences. 2022. Vol. 34(10), p. 8765-8776.
13. Denysiuk D., Geidarova O., Kapustian M., Lysenko S., Sachenko A. Blockchain-based Deep Learning Algorithm for Detecting Malware. CEUR WS. 2023, vol. 3373, pp. 529–538.
14. Sun, J., Gan, W., Chen, Z., Li, J., & Yu, P. S. (2022). Big data meets metaverse: A survey. arXiv preprint arXiv:2210.16282.
15. Tang, L., Li, J., Du, H., Li, L., Wu, J., & Wang, S. (2022). Big data in forecasting research: a literature review. Big Data Research, 27, 100289.

16. Ahmed, S., Abdel-Hamid, Y., & Hefny, H. A. Traffic flow prediction using big data and gis: a survey of data sources, frameworks, challenges, and opportunities. *International Journal of Computing and Digital Systems*, 2023. vol. 14(1), 1-1.
17. Bose, S., Dey, S. K., & Bhattacharjee, S. (2023). Big data, data analytics and artificial intelligence in accounting: An overview. *Handbook of Big Data Research Methods*: 0, 32.
18. Bharadiya, J. P. (2023). A comparative study of business intelligence and artificial intelligence with big data analytics. *American Journal of Artificial Intelligence*, 7(1), 24.
19. Alqahtani, T. M. (2023). Big Data Analytics with Optimal Deep Learning Model for Medical Image Classification. *Comput. Syst. Sci. Eng.*, 44(2), 1433-1449.
20. Sharma, A. K., & Gupta, S. (2023, April). Reduce Latency and Transmission Overhead for Massive Big Data using Convolutional Neural Networks. In *2023 International Conference on Distributed Computing and Electrical Circuits and Electronics (ICDCECE)* (pp. 1-7). IEEE.
21. Rithani, M., Kumar, R. P., & Doss, S. (2023). A review on big data based on deep neural network approaches. *Artificial Intelligence Review*, 1-37.
22. Song, Y., & Wang, Y. (2023). A big-data-based recurrent neural network method for forest energy estimation. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 55, 102910.
23. Bahaaudeen, A. (2023, March). The Impact of the Data Warehouse on Decision Making Quality and Speed in Higher Education. In *2023 International Conference on IT Innovation and Knowledge Discovery (ITIKD)* (pp. 1-10). IEEE.
24. Alqahtani, T. M. (2023). Big Data Analytics with Optimal Deep Learning Model for Medical Image Classification. *Comput. Syst. Sci. Eng.*, 44(2), 1433-1449.
25. KHENSOU, G., LABED, K., & LABED, Z. (2023). Exploring the evolution and applications of natural language processing in education. *Romanian Journal of Information Technology and Automatic Control*, 33(2), 61-74.
26. Aliero, A. A., Adebayo, B. S., Aliyu, H. O., Tafida, A. G., Kangiwa, B. U., & Dankolo, N. M. Systematic Review on Text Normalization Techniques and its Approach to Non-Standard Words. *International Journal of Computer Applications*, 975, 8887.
27. Askarian, A. (2023). Design and implementation of all optical 4× 2 encoder based on 2D-PhC platform and optical Kerr effect. *Optical and Quantum Electronics*, 55(9), 822.
28. Rajbala, R., Nain, P. K. S., & Kumar, A. (2023). Intelligent Agent-Based Supply Chain Management Using Service-Oriented Architecture. In *Contemporary Studies of Risks in Emerging Technology, Part A* (pp. 111-126). Emerald Publishing Limited.
29. Wang, W., Gao, P., & Wang, J. (2023). Nexus among digital inclusive finance and carbon neutrality: Evidence from company-level panel data analysis. *Resources Policy*, 80, 103201.
30. Lei, L., Wu, B., Fang, X., Chen, L., Wu, H., & Liu, W. (2023). A dynamic anomaly detection method of building energy consumption based on data mining technology. *Energy*, 263, 125575.
31. Kotikam, G., & Lokesh, S. (2023). Big Data Classification Using Enhanced Dynamic KPCA and Convolutional Multi-Layer Bi-LSTM Network. *IETE Journal of Research*, 1-19.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=8860>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший
Кількість призначених кредитів ЄКТС	4,0
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: знати сучасні методології автоматизованого опрацювання інформації, концептуальні засади Big Data та Small Data, методи машинного й глибокого навчання, NLP, бізнес-аналітики, Data Mining і Data Warehousing; вміти формулювати та перевіряти гіпотези, здійснювати статистичний та інтелектуальний аналіз даних з використанням відповідних математичних і програмних методів, планувати та виконувати експериментальні дослідження; бути здатним розробляти програмне забезпечення для сервіс-орієнтованих розподілених систем, проводити реінжиніринг прикладних систем, створювати інноваційні рішення у сфері ICT; володіти навичками застосування інтелектуальних технологій у різних предметних областях, аргументованої інтерпретації результатів, підготовки наукових публікацій та презентації результатів досліджень державною та іноземними мовами; усвідомлювати значення міждисциплінарного підходу, етичні та соціально-правові аспекти використання інформаційних технологій, необхідність навчання впродовж життя та інтеграції новітніх знань у професійну діяльність.

Зміст навчальної дисципліни. Великі дані (Big Data) та малі дані (Small Data). Інтелектуальний аналіз даних. Методологічні основи проектування ПЗ у відповідності з принципами сервіс-орієнтованої архітектури розподілених програмних систем. Приклади застосування методів аналізу даних у різних предметних областях (економіка, фінанси, медицина, фінанси, кібербезпека).

Пререквізити – вихідна.

Постреквізити – Теорія і проектування систем Інтернету речей (ОФП.05), Педагогічна (викладацька) практика (ОФП.07).

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 8 годин; для заочної форми – 2–3 години на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання лабораторних та контрольних робіт; тестування.

Вид семестрового контролю: іспит – 1 семестр

Навчальні ресурси:

1. Bobrovnikova, K., Hurman, I., Hovorushchenko, O., Horbatiuk, O., Lysenko, S. Information Technology for Predicting the Course of Climacteric Syndrome. CEUR-WS. 2023. Vol. 3373. Pp. 174-184.
 2. Lysenko, S., Savenko, B. Distributed Discrete Malware Detection Systems Based on Partial Centralization and Self-Organization. International Journal of Computing, 2023, 22(2), pp. 117–139.
 3. Lysenko, S.; Bobrovnikova, K.; Kharchenko, V.; Savenko, O. IoT Multi-Vector Cyberattack Detection Based on Machine Learning Algorithms: Traffic Features Analysis, Experiments, and Efficiency. Algorithms 2022, 15, 239. <https://doi.org/10.3390/a15070239>
 4. Технології оброблення великих даних: конспект лекцій з дисципліни «Технології оброблення великих даних»: навч. посіб./ Л.М. Олещенко; КНУ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КНУ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 227 с.
 5. Ланде Д.В., Субач І.Ю., Гладун А.Я. Оброблення надвеликих масивів даних (Big Data) : навчальний посібник. Київ 2021. 168 с.
 6. Аксак Н. Г. Методи та моделі розподіленої інтелектуальної обробки великих даних у спеціалізованих комп'ютерних системах: дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук Спеціальність 05.13.05 - комп'ютерні системи та компоненти. 2019. 401 с.
 7. Deepti Chopra, Roopal Khurana. Introduction to Machine Learning with Python Kindle Edition. Bentham Science Publishers. 2023. 198 p.
 8. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=8860>
 9. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
- Викладач:** д-р. техн. наук, професор Лисенко С.М.