

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

09 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи аналізу даних та штучний інтелект

Назва дисципліни

Галузь знань – F Інформаційні технології

Спеціальність – F7 Комп'ютерна інженерія

Рівень вищої освіти – Третій (освітньо-науковий)

Освітньо-наукова програма – Комп'ютерна інженерія та програмування

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЕКТС, **Шифр дисципліни** – ОФП.03

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	2	5	150	50	16	34			100			+	
Разом ДФН			5	150	50	16	34			100			1	

Робоча програма складена на основі освітньо-наукової програми «Комп'ютерна інженерія та програмування» за спеціальністю F7 «Комп'ютерна інженерія», а також відповідного навчального плану

Робоча програма складена

Підпис автора(ів)

д-р філософії, доц. Ольга ПАВЛОВА

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

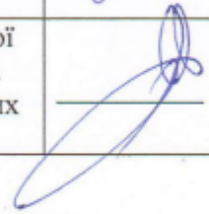
Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувачка кафедри, д-р. філософії, доц.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Ольга ПАВЛОВА
Гарант освітньо-професійної програми, д-р. техн. наук, проф.	Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем		Сергій ЛИСЕНКО

3. Пояснювальна записка

Дисципліна викладається для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності комп'ютерна інженерія.

Пререквізити – Моделювання та методи оптимізації в наукових та експериментальних дослідженнях (ОЗП.03), Управління науковими ІТ-проектами (ОЗП.04), Методології синтезу комп'ютерних пристроїв, систем та мереж (ОФП.01), Методології забезпечення якості, надійності, гарантоздатності та безпеки комп'ютерних систем та мереж (ОФП.02).

Кореквізити – Педагогічна (викладацька) практика (ОФП.05)

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: Інтегральна компетентність - здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько інноваційної діяльності у сфері комп'ютерної інженерії та комп'ютерних технологій, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

ФК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерної інженерії та суміжних галузей.

ФК07. Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики комп'ютерної інженерії, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

УК01. Здатність використовувати методи аналізу даних та штучного інтелекту в мультикомп'ютерних системах забезпечення безпеки та захисту корпоративних мереж.

програмних результатів навчання:

ПРН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з комп'ютерної інженерії, ІТ-інфраструктур та інформаційних технологій, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН02. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблем.

ПРН03. Глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерної інженерії а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері інформаційних технологій та у викладацькій практиці.

ПРН04. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН07. Застосовувати загальні принципи та методи математики, інформатики та інших наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері комп'ютерної інженерії.

ПРН09. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН11. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу об'єктів дослідження комп'ютерної інженерії та їх окремих складових, серед яких: аналогові та цифрові комп'ютери та комп'ютерні системи універсального або спеціального призначення; локальні, глобальні комп'ютерні мережі; кіберфізичні системи, Інтернет речей, системи для оброблення великих даних та штучного інтелекту, ІТ-інфраструктури; їх програмно-технічні засоби, інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів.

Мета дисципліни. Формування в аспірантів глибоких теоретичних і практичних знань із методів аналізу даних, машинного навчання, нейронних мереж і принципів побудови інтелектуальних систем для розв'язання прикладних і наукових задач у сфері комп'ютерної інженерії.

Предмет дисципліни. Методологічні та прикладні засади аналізу даних, машинного та глибинного навчання, побудови інтелектуальних систем, а також застосування методів штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії, інформаційних технологіях і наукових дослідженнях.

Завдання дисципліни. 1) надати здобувачам поглиблені концептуальні, методологічні та практичні знання з методів аналізу даних, машинного навчання та штучного інтелекту для використання в наукових і прикладних дослідженнях у галузі комп'ютерної інженерії. 2) сформувати у здобувачів навички створення, навчання й оптимізації інтелектуальних моделей на основі статистичних, алгоритмічних та нейромережових методів. 3) розвинути вміння інтерпретувати, візуалізувати та обґрунтовувати результати аналізу даних і досліджень на основі сучасних програмних засобів (Python, TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn). 4) навчити здобувачів презентувати результати досліджень і проєктів у сфері штучного інтелекту українською та іноземними мовами в усній і письмовій формах. 5) виробити навички інтеграції AI-рішень у цифрові сервіси, розподілені системи та прикладні інформаційні технології, а також критичної оцінки їх ефективності, надійності й етичних аспектів використання.

Результати навчання. Здатність демонструвати передові знання з методів аналізу даних, машинного та глибинного навчання, а також методологічні підходи до розроблення інтелектуальних систем. Вміння збирати, обробляти, аналізувати й інтерпретувати дані для побудови моделей прогнозування, класифікації та виявлення закономірностей у наукових і прикладних задачах. Здатність обґрунтовувати вибір алгоритмів і параметрів моделей, оцінювати їх якість за кількісними метриками (accuracy, precision, recall, F1, AUC) та забезпечувати їх відтворюваність. Навички використання сучасних інструментів штучного інтелекту, включно з нейронними мережами, хмарними сервісами обробки даних та системами автоматизованого навчання. Здатність синтезувати результати досліджень у наукових публікаціях, ефективно комунікувати результати наукової роботи державною та іноземними мовами, генерувати нові знання й ініціювати інновації у сфері штучного інтелекту на міжнародному рівні.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, відведених на		
		Лекції	Лабораторні заняття	Самостійну роботу
1	Основи аналізу та обробки даних	6	11	33
2	Машинне та глибоке навчання для вирішення наукових задач	6	11	33
3	Штучний інтелект у комп'ютерній інженерії для вирішення наукових задач	4	12	34
Години		16	34	100
Разом		150 (5.0 кредити)		

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Перелік лекцій для студентів денної форми здобуття освіти

Лекція	Перелік тем лекцій	Годин
	Тема 1 Основи аналізу та обробки даних	
1	Вступ до аналізу даних і штучного інтелекту Основні поняття Data Science, штучного інтелекту та машинного навчання. Види даних і джерела. Роль AI у наукових дослідженнях. Література: [1-6].	2
2	Збір, очищення та візуалізація даних Етапи підготовки даних, методи нормалізації та заповнення пропусків. Візуалізація даних із використанням Python (Matplotlib, Seaborn) Література: [1-6].	2
3	Статистичний аналіз та моделювання Основи статистичного аналізу, кореляційний і регресійний аналіз, перевірка гіпотез, поняття похибки Література: [1-6].	2
	Тема 2. Машинне та глибоке навчання для вирішення наукових задач	
4	Методи машинного навчання: основні алгоритми Контрольоване і неконтрольоване навчання. Алгоритми класифікації (Decision Tree, SVM, k-NN). Кластеризація (k-Means, DBSCAN). Література: [1-6].	2
5	Оцінка якості моделей і валідація Метрики точності (accuracy, precision, recall, F1, AUC). Крос-валідація, перенавчання, регуляризація. Література: [1-6].	2
6	Основи глибокого навчання для вирішення наукових задач Нейронні мережі: архітектура, принцип навчання, функції активації, оптимізаційні алгоритми (SGD, Adam) Література: [1-6].	2
	Тема 3. Штучний інтелект у комп'ютерній інженерії для вирішення наукових задач	
7	Сучасні архітектури нейронних мереж CNN, RNN, Transformer. Transfer Learning. Практичні приклади у розпізнаванні зображень і тексту Література: [1-6].	2
8	Застосування ШІ у комп'ютерній інженерії для вирішення наукових задач Використання AI в IoT, системах технічного зору, кібербезпеці. Етичні аспекти, наукові тенденції, перспективи розвитку. Література: [1-6].	2
	Загалом:	16

5.2 Зміст лабораторних занять

Номер	Тема лабораторного заняття	Годин
1	Використання засобів Python для очищення та нормалізації даних.	4
2	Створення графіків, гістограм, кореляційних матриць за допомогою Matplotlib і Seaborn.	4
3	Статистичний аналіз і лінійна регресія засобами Python	4
4	Створення моделей класифікації на основі наборів даних (Iris, Wine, Breast Cancer). Порівняння точності.	4
5	Реалізація алгоритмів k-Means і DBSCAN. Візуалізація кластерів і аналіз результатів для наукових задач	4
6	Використання реінжинірингу прикладних інформаційних систем для вирішення наукових задач	4
7	Побудова та навчання нейронної мережі (MLP) для вирішення наукової задачі	4
8	Самостійна розробка або адаптація ШІ-моделі для дисертаційного дослідження. Презентація результатів.	4
9	Підсумкове заняття	2
Разом		34

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

Самостійна робота здобувачів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до контрольної роботи, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт. До послуг студентів сторінка кафедри у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні матеріали з її навчально-методичного забезпечення та контролю результатів навчання.

Зміст самостійної роботи здобувачів денної форми здобуття освіти

Номер тижня	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №1.	10
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. №2. Здача лабораторної роботи №2	10
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №3	20
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №4	10
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.. Здача лабораторної роботи №5	10
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №6. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №6	10
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №7. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №7	10
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №8. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №8	20
Разом		100

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 проектної діяльності, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання; лабораторні заняття: з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності,

пояснення, дискусія тощо.

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:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- підсумкова контрольна робота

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, 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, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, брати участь у дискусіях щодо прийнятих 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 поточному або 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.

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 (див. табл.нижче), 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, перекидає 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
Лабораторні заняття №:								Контрольна робота	Іспит
1*	2	3	4	5	6	7	8	КР	
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)									
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	36-60	За рейтингом
24-40								36-60	60-100**

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 відповіді та знання методів аналізу великих даних, вміння працювати з технічною документацією та відкритими наборами даних, вміння користуватись бібліотеками для аналізу й обробки **даних (Pandas, NumPy, Scikit-learn, TensorFlow)**.

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 зраховується** 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 контрольної роботи

Контрольна робота, передбачена Робочою програмою, складається із 4 питань, кожне з яких є рівнозначним. Питання для контрольної роботи обираються із запропонованих в пункті 10 Робочої програми

Відповідь на кожне питання оцінюється від 9 до 15 балів згідно Критеріїв оцінювання, наведених вище. За всю контрольну роботу здобувач може отримати від 36 до 60 балів

Здобувач виконує контрольну роботу письмово на передостанньому занятті. При отриманні негативної оцінки (від 0 до 11 балів) контрольну слід перездати на *останньому аудиторному занятті* з дисципліни.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Номер питання	1	2	3	4
Кількість балів (мінімум-максимум)	9-15	9-15	9-15	9-15
Кількість отриманих балів (всього)	36-60			

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 залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами *поточного* контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «*зараховано*», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

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	Зар ахо ван о	<i>Відмінно/Excellent</i> – 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		<i>Добре/Good</i> – 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		<i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Нез ара хова но	<i>Незадовільно/Fail</i> – 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		<i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Поняття та етапи життєвого циклу даних у системах аналізу даних.
2. Основні підходи до збору, очищення та нормалізації даних.
3. Які типи даних використовуються у машинному навчанні?
4. Які методи візуалізації даних застосовуються для наукових досліджень?
5. Поясніть різницю між описовою та передбачувальною аналітикою.
6. Види статистичних розподілів і їх роль у аналізі даних.
7. У чому полягає сутність методу кореляційного та регресійного аналізу?
8. Приклади застосування регресійних моделей у комп'ютерній інженерії.
9. Сутність та етапи процесу машинного навчання.
10. Класифікація методів машинного навчання (supervised, unsupervised, reinforcement).
11. Види задач машинного навчання: класифікація, кластеризація, регресія.
12. Поясніть, у чому полягає відмінність між алгоритмами SVM, Decision Tree і k-NN.
13. Особливості реалізації методу кластеризації k-Means.
14. Що таке гіперпараметри моделі машинного навчання?
15. Методи оцінки якості моделей (accuracy, precision, recall, F1, AUC).
16. Які проблеми можуть виникати при перенавчанні моделі?
17. Як реалізується метод крос-валідації та для чого він потрібен?
18. Принципи роботи нейронної мережі та поняття шару, нейрона, ваги, функції активації.
19. Архітектура багатoshарової перцептронної мережі (MLP).
20. Принцип роботи згорткової нейронної мережі (CNN) для розпізнавання зображень.

21. Принцип роботи рекурентної нейронної мережі (RNN) для обробки часових рядів.
22. Що таке Transfer Learning і в яких випадках він доцільний?
23. Що таке оптимізаційні алгоритми в нейронних мережах (SGD, Adam)?
24. Переваги та обмеження глибинного навчання.
25. Які бібліотеки Python використовуються для реалізації моделей AI (Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch)?
26. Які підходи використовуються для зменшення розмірності даних (PCA, LDA)?
27. Яким чином можна поєднати методи статистики та AI у наукових дослідженнях?
28. Сутність задачі прогнозування в AI і її приклади у технічних системах.
29. Які методи аналізу часових рядів використовуються у штучному інтелекті?
30. Алгоритм ARIMA: принципи побудови моделі прогнозування.
31. Які основні проблеми якості даних впливають на точність моделей?
32. Методи боротьби з дисбалансом класів у навчальних даних.
33. Як застосовується кластеризація для виявлення аномалій у технічних системах?
34. Приклади використання нейронних мереж у системах технічного зору.
35. Як застосовуються методи машинного навчання у робототехніці?
36. Які існують підходи до інтеграції AI у системи Інтернету речей (IoT)?
37. Приклади застосування штучного інтелекту у кібербезпеці.
38. Методи обробки природної мови (NLP): основні принципи й приклади.
39. Як працює трансформерна архітектура (Transformer, BERT, GPT)?
40. Роль великих мовних моделей (LLM) у сучасних наукових дослідженнях.
41. Поясніть поняття explainable AI (XAI) та його значення.
42. Методи інтерпретації результатів роботи моделей AI.
43. Етичні аспекти використання штучного інтелекту.
44. Використання AI у наукових експериментах і симуляціях.
45. Як забезпечити відтворюваність результатів у дослідженнях із використанням AI?
46. Сучасні тренди в галузі машинного навчання та аналітики даних.
47. Основні принципи побудови інтелектуальних систем у комп'ютерній інженерії.
48. Методи оптимізації навчання моделей AI у хмарних середовищах.
49. Приклади застосування цифрових двійників у наукових дослідженнях.
50. Розкрийте роль штучного інтелекту в розвитку комп'ютерної інженерії та наукових технологій.

11. Навчально-методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Методи аналізу даних та штучний інтелект» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

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

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

13. Рекомендована література:

Основна:

1. Статистичний аналіз даних : навчальний посібник / Т. М. Паянок, Т. М. Задорожня. Ірпінь : Університет державної фіскальної служби України, 2020. 312 с. (Серія «На допомогу студенту УДФСУ»; т. 60).
2. Талах М. В., Дворжак В. В. (2022). *Інтелектуальний аналіз даних. Частина 1: навчальний посібник*. Чернівці: Технодрук.
3. Луценко Г. В. (2024). *Аналіз даних: навчальний посібник*. Рівне: НУВГП.
4. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An Introduction to Statistical Learning* (2nd ed.). Springer. *An Introduction to Statistical Learning*
5. Shah, C. (2025). *A Hands-On Introduction to Data Science with R*. Cambridge University Press. Cambridge University Press & Assessment
6. Dinov, I. D. (2023). *Data Science and Predictive Analytics: Biomedical and Health Applications Using R* (2nd ed.). Springer.

Додаткова:

1. Jeyavani M., Karuppasamy M. Brain Tumor Early Diagnosis Using Hybrid Fuzzy K-Means and Convolutional Neural Networks. *Proceedings of International Conference on Computational Intelligence*, M. Jeyavani, M. Karuppasamy. 113 p. 2023. ISBN : 978-981-99-2853-8
2. Yashoda Barve and Jatinderkumar R. Saini. Detecting and classifying online health misinformation with 'Content Similarity Measure (CSM)' algorithm: an automated fact-checking-based approach. *Journal: The Journal of Supercomputing*, 2023, Volume 79, Number 8, 9127 p. DOI: 10.1007/s11227-022-05032-y
3. Xin Xu, Yingjie Chen, Fei Shi, Yi Zhou, Weifang Zhu, Song Gao, Muhammad Mateen, Xiaofeng Zhang and Xinjian Chen. *Ophthalmic Medical Image Analysis*. Series: Lecture Notes in Computer Science, Year: 2023,

Volume 14096, 102 p. DOI: 10.1007/978-3-031-44013-7_11

4. Vanessa García-Pineda, Alejandro Valencia-Arias, Juan Camilo Patiño-Vanegas, Juan José Flores Cueto, Diana Arango-Botero, Angel Marcelo Rojas Coronel and Paula Andrea Rodríguez-Correa. Research Trends in the Use of Machine Learning Applied in Mobile Networks: A Bibliometric Approach and Research Agenda. *Journal: Informatics*, 2023, Volume 10, Number 3, Page 73. DOI: 10.3390/informatics10030073
5. Pavlova O., Kovalenko V., Hovorushchenko T. Neural network-based image recognition method for smart parking. *Computer Systems and Information Technologies*, Vol. 1, 2021. pp. 49–55
6. Radiuk, P., Pavlova, O., El Bouhissi, H., Avsiyevych, V., Kovalenko, V. Convolutional Neural Network for Parking Slots Detection. *CEUR Workshop Proceedings 2022*, 3156, pp. 284–293
7. Pavlova O., Dumanska I. and El Bouhissi H. Information Technology for Logistics Infrastructure based on Digital Visualization and WEB-cartography under the Conditions of Military Conflicts. *CEUR Workshop Proceedings*, 2023, 3373, (IntelITSIS, Khmelnytskyi, March 23-25) pp.99-116
8. Ashok Kumar Saini, Rajesh Yadav, Sayar Singh Shekhawat, Prashant Vats, Saneh Lata Yadav, Anirudh Pratap Singh and Siddhartha Sankar Biswas. AI in Healthcare: Navigating the Ethical, Legal, and Social Implications for Improved Patient Outcomes. Conference: 2023 International Conference on Data Science and Network Security (ICDSNS), Year: 2023, Page 108. DOI: 10.1109/ICDSNS58469.2023.10245763
9. Kamal Upreti, Mohammad Shahnawaz Nasir, Mohammad Shabbir Alam, Fazal Imam Shahi, Prashant Vats and Ashok Kumar Saini. Advancing Pancreatic Cancer Diagnosis with Artificial Neural Networks: Current Research and Future Prospects. Conference: 2023 7th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS), Year: 2023, Page 524. DOI: 10.1109/ICICCS56967.2023.10142920
10. He, L., Saga, R. (2022). Heuristic Approach to Improve the Efficiency of Maximum Weight Matching Algorithm Using Clustering. In: Czarnowski, I., Howlett, R.J., Jain, L.C. (eds) *Intelligent Decision Technologies. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 309. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-3444-5_3](https://doi.org/10.1007/978-981-19-3444-5_3)
11. Randazzo, V. et al. (2023). Learning-Based Approach to Predict Fatal Events in Brugada Syndrome. In: Esposito, A., Faundez-Zanuy, M., Morabito, F.C., Pasero, E. (eds) *Applications of Artificial Intelligence and Neural Systems to Data Science. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 360. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_6](https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_6)
12. Prinzi, F., Insalaco, M., Gaglio, S., Vitabile, S. (2023). Breast Cancer Localization and Classification in Mammograms Using YoloV5. In: Esposito, A., Faundez-Zanuy, M., Morabito, F.C., Pasero, E. (eds) *Applications of Artificial Intelligence and Neural Systems to Data Science. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 360. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_7](https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_7)
13. Gennaro, Di., Buonanno, G., Baldi A., Capoluongo, M., Palmieri, F.A.N. (2023). Vision-Based Human Activity Recognition Methods Using Pose Estimation. In: Esposito, A., Faundez-Zanuy, M., Morabito, F.C., Pasero, E. (eds) *Applications of Artificial Intelligence and Neural Systems to Data Science. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 360. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_11](https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_11)
14. Ferone, A., Lazzaro, M., Scarrica, V.M., Ciaramella, A., Staiano, A. (2023). A Synthetic Dataset for Learning Optical Flow in Underwater Environment. In: Esposito, A., Faundez-Zanuy, M., Morabito, F.C., Pasero, E. (eds) *Applications of Artificial Intelligence and Neural Systems to Data Science. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 360. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_14](https://doi.org/10.1007/978-981-99-3592-5_14)
15. Chanchlani, A., Thakare, V.M., Wadhai, V.M. (2023). Image Enhancement by Various Segmentation Techniques Using Machine Learning. In: Choudrie, J., Mahalle, P., Perumal, T., Joshi, A. (eds) *ICT with Intelligent Applications. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 311. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-3571-8_2](https://doi.org/10.1007/978-981-19-3571-8_2)
16. Haorongbam, L., Nagpal, R., & Sehgal, R. (2022, January). Service oriented architecture (SOA): a literature review on the maintainability, approaches and design process. In 2022 12th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence) (pp. 647-652). IEEE.
17. Giao, J., Nazarenko, A. A., Luis-Ferreira, F., Gonçalves, D., & Sarraipa, J. (2022). A Framework for Service-Oriented Architecture (SOA)-Based IoT Application Development. *Processes*, 10(9), p.1782.
18. Reyes-Delgado, P. Y., Duran-Limon, H. A., Mora, M., & Rodriguez-Martinez, L. C. (2022). SOCAM: a service-oriented computing architecture modeling method. *Software and Systems Modeling*, 1-31.
19. Gortney, M. E., Harris, P. E., Cerny, T., Al Maruf, A., Bures, M., Taibi, D., & Tisnovsky, P. (2022). Visualizing microservice architecture in the dynamic perspective: A systematic mapping study. *IEEE Access*.
20. Hnatchuk, Ye., Hovorushchenko, T., Pavlova O. Methodology for the development and application of clinical decisions support information technologies with consideration of civil-legal grounds. *Radioelectronic and Computer Systems*. No 1 (2023). pp.33-44 <https://doi.org/10.32620/reks.2023.1>
21. Hovorushchenko, T., Hnatchuk, Ye., Osyadlyi, V., Kapustian, M. and Boyarchuk, A. “Blockchain-Based Medical Decision Support System”, *JCSANDM*, vol. 12, no. 03, pp. 253–274, May 2023.
22. Pavlova, O., Soltyk, O., Shvaiko, V., Ilchyshyna, Y., El Bouhissi H. Human Morphofunctional Indicators-Based Decision Support System for Choosing Kind of Sport. *CEUR Workshop Proceedings 2023*, 3156, pp. 284–293
23. Ostapenko, O., Olczak, P., Koval, V., Hren, L., Matuszewska, D., & Postupna, O. (2022). Application of

geoinformation systems for assessment of effective integration of renewable energy technologies in the energy sector of Ukraine. *Applied Sciences*, 12(2), 592.

24. Khurramovich, N. O. (2022). Determination and Assessment of Places at Risk of Desertification Using Geoinformation Technologies. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*, 15, 56-58.
25. Murodilov, K. T., & Alisherov, S. M. (2023). WEB CARTOGRAPHY AT THE CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT OF GEOINFORMATION RESOURCES. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 11(4), 166-171.
26. Temirov, A., Reypnazarov, E., Khujamatova, S., & Isakov, A. (2022). INTEGRATION OF SMART GRID SYSTEMS AND GEOINFORMATION TECHNOLOGIES: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(9), 326-335.
27. Xia, H., Liu, Z., Efremochkina, M., Liu, X., & Lin, C. (2022). Study on city digital twin technologies for sustainable smart city design: A review and bibliometric analysis of geographic information system and building information modeling integration. *Sustainable Cities and Society*, 84, 104009.
28. Krak, I., Barmak, O., & Manziuk, E. (2022). Using visual analytics to develop human and machine-centric models: A review of approaches and proposed information technology. *Computational Intelligence*, 38(3), 921-946.
29. Vassilakopoulou, P., & Hustad, E. (2023). Bridging digital divides: A literature review and research agenda for information systems research. *Information Systems Frontiers*, 25(3), 955-969.
30. Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K. & Wright, R. (2023). "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642.
31. Kassen, M. (2022). Blockchain and e-government innovation: Automation of public information processes. *Information Systems*, 103, 101862.
32. Fahmideh, M., Grundy, J., Beydoun, G., Zowghi, D., Susilo, W., & Mougouei, D. (2022). A model-driven approach to reengineering processes in cloud computing. *Information and Software Technology*, 144, 106795.
33. Norris, B. (2022). APPLICATIONS OF COMPUTER SOFTWARE LANGUAGES. pp. 38-57
34. Kafi, M. A., & Adnan, T. (2022). Empowering Organizations through IT and IoT in the Pursuit of Business Process Reengineering: The Scenario from the USA and Bangladesh. *Asian Business Review*, 12(3), 67-80.
35. Herman Jaramillo and Andreas Rüger. Machine Learning for Science and Engineering. Universidad de Medellín, Medellín, Columbia. Digital Geo Specialists LLC, Golden, CO, 80403, United States Society of Exploration Geophysicists. 2023. 408 p. <https://doi.org/10.1190/1.9781560803898>
36. Lindholm A., Wahlström N., Lindsten F., Schön T.B. MACHINE LEARNING. A First Course for Engineers and Scientists. Cambridge University Press. 2022. 348 p.
37. Мельниченко О. В. Методи збору, розпізнавання та обробки зображень, отриманих із використанням БПЛА, для виявлення заданих об'єктів: дисертація д-ра філософії: 122 Комп'ютерні науки. Хмельницький: ХНУ, 2023. 204 с. <https://elar.khmn.edu.ua/handle/123456789/14898>
38. Радюк П. М. Інформаційна технологія раннього діагностування пневмонії за індивідуальним підбором параметрів моделі класифікації медичних зображень легень: дисертація д-ра філософії : 122 Комп'ютерні науки. Хмельницький: ХНУ, 2021. 174 с.
39. M. Ali, P. Scandurra, F. Moretti and H. H. R. Sherazi, "Anomaly Detection in Public Street Lighting Data Using Unsupervised Clustering," in *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 70, no. 1, pp. 4524-4535, Feb. 2024, doi: 10.1109/TCE.2024.3354189
40. Suyal, M., & Sharma, S. (2024). A Review on Analysis of K-Means Clustering Machine Learning Algorithm based on Unsupervised Learning. *Journal of Artificial Intelligence and Systems*, 6(1), 85–95. <https://doi.org/10.33969/ais.2024060106>
41. Aurangzeb, K. (2024). DBSCAN-based energy users clustering for performance enhancement of deep learning model. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 46(3), 5555–5573. <https://doi.org/10.3233/jifs-235873>
42. Mavaluru, D., Malar, R. S., Dharmarajlu, S. M., Auguskani, J. P. L., & Chellathurai, A. (2024). Deep hierarchical cluster analysis for assessing the water quality indicators for sustainable groundwater. *Groundwater for Sustainable Development*, 25, 101119. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2024.101119>
43. Chin, S., Lloyd, V. (2024). Predicting climate change using an autoregressive long short-term memory model. *Frontiers in Environmental Science*, 12. URL: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1301343>
44. Chen, X., Jiang, Z., Cheng, H. et al. (2024). A novel global average temperature prediction model based on GM-ARIMA combination model. *Earth Sci Inform*, 17, 853–866. <https://doi.org/10.1007/s12145-023-01179-1>
45. Elseidi, M. (2024). A hybrid Facebook Prophet-ARIMA framework for forecasting high-frequency temperature data. *Model. Earth Syst. Environ.* 10, 1855–1867. <https://doi.org/10.1007/s40808-023-01874-4>
46. Wang, G., Su, H., Mo, L., Yi, X., & Wu, P. (2024). Forecasting of soil respiration time series via clustered ARIMA. *Computers and Electronics in Agriculture*, 225, 109315. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109315>

Додаткова література

1. Модульне середовище для навчання. URL <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=8862>
2. Електронна бібліотека університету. URL: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib.php

МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Мова викладання	Українська
Семестр	Перший
Кількість призначених кредитів ЄКТС	5
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання Здатність демонструвати передові знання та методологічні підходи у сфері аналізу даних, машинного та глибокого навчання, а також принципів побудови інтелектуальних систем у комп'ютерній інженерії. Вміння збирати, обробляти та аналізувати дані, обирати адекватні моделі машинного навчання для вирішення наукових і прикладних задач, оцінювати точність і ефективність розроблених алгоритмів. Здатність створювати, навчати та оптимізувати нейронні мережі, застосовувати сучасні бібліотеки та фреймворки (TensorFlow, Keras, PyTorch, Scikit-learn) для реалізації інтелектуальних рішень. Навички синтезувати результати досліджень у наукових публікаціях, презентувати їх державною та іноземними мовами, забезпечуючи наукову обґрунтованість та відтворюваність результатів. Здатність генерувати нові знання, розвивати інноваційні підходи до використання штучного інтелекту та аналітики даних у наукових дослідженнях, прикладних і технічних системах.

Зміст навчальної дисципліни. Методи збору, очищення та попередньої обробки даних для розв'язання наукових задач. Статистичний аналіз та моделювання даних. Методи машинного навчання: контрольоване та неконтрольоване навчання, класифікація, кластеризація, регресія. Оцінка якості моделей і валідація результатів. Глибоке навчання: архітектури нейронних мереж (MLP, CNN, RNN, Transformer) для розв'язання наукових задач. Застосування методів штучного інтелекту в комп'ютерній інженерії, IoT, кібербезпеці, технічному зорі та наукових дослідженнях.

Запланована навчальна діяльність: лекції - 16 год., лабораторні заняття – 34 год., самостійна робота - 100 год., разом – 150 год.

Форми (методи) навчання: лекції з використанням словесних, проблемних, інтерактивних методів; лабораторні заняття з використанням проблемних, частково-пошукових, дослідницьких методів.

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, захисти лабораторних робіт

Вид семестрового контролю: іспит

Навчальні ресурси:

1. Статистичний аналіз даних : навчальний посібник / Т. М. Паянок, Т. М. Задорожня. Ірпінь : Університет державної фіскальної служби України, 2020. 312 с. (Серія «На допомогу студенту УДФСУ»; т. 60).
2. Талах М. В., Дворжак В. В. (2022). *Інтелектуальний аналіз даних. Частина 1: навчальний посібник*. Чернівці: Технодруk.
3. Луценко Г. В. (2024). *Аналіз даних: навчальний посібник*. Рівне: НУВГП.
4. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An Introduction to Statistical Learning* (2nd ed.). Springer. *An Introduction to Statistical Learning*
5. Shah, C. (2025). *A Hands-On Introduction to Data Science with R*. Cambridge University Press. Cambridge University Press & Assessment
6. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>
7. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib.php

Викладач: д-р. філософії., доцент Павлова О.О.