

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Факультет математики та інформатики
Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ»**

Освітня програма: Прикладна математика
Спеціальність: 113 Прикладна математика
Галузь знань: 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
диференціальних рівнянь і прикладної математики
Протокол №1 від 31 серпня 2021 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Інтелектуальний аналіз даних
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти
Викладач(-і)	Василишин П. Б.
Контактний телефон	(0342) 596027
E-mail	pavlo.vasylyshyn@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	6 кредитів, 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	cee.pnu.edu.ua
Консультації	Згідно розкладу

2. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Дисципліна «Інтелектуальний аналіз даних» забезпечує формування системи теоретичних та практичних знань та навичок щодо застосування механізмів інтелектуального аналізу для вирішення прикладних задач обробки великих даних. Передбачається вивчення принципів, методів та інструментарію аналізу даних та способів вирішення типових задач аналізу даних за допомогою технологій машинного навчання.

3. МЕТА ТА ЦІЛІ КУРСУ

Дисципліна спрямована на формування у студентів умінь і компетенцій для застосування механізмів інтелектуального аналізу при вирішенні прикладних задач обробки великих даних в процесі наукової та практичної діяльності.

Дисципліна передбачає оволодіння прикладними механізмами інтелектуального аналізу даних на основі технології факторного аналізу, Data Mining, методів кластеризації даних, методів і моделей подання та оброблення знань, теорії графів, методів прийняття рішень на основі нечітких множин та нечіткої логіки.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ

Загальні компетентності:

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування теорії у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК-4. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.

ФК-11. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

5. ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

РН-3. Формалізувати вимоги до розв'язку прикладної проблеми та його програмної реалізації і відповідно підбирати методи, алгоритми та програмні засоби, планувати етапи досліджень і компоненти програмної реалізації.

РН-6. Уміти розробляти алгоритми моделювання складних систем та проводити комп'ютерне моделювання.

6. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ КУРСУ

Обсяг курсу	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Практичні	—
Лабораторні	40
Самостійна робота	120

Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний/ вибірковий
2	113 Прикладна математика	1-й	Вибірковий

Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Інтелектуальний	Лекція, лаборатор-	[2,4,7]	Опрацювати лекційний ма-	0,1	До наступного за-

аналіз даних як основа процесів прийняття рішень. Методи інтелектуального аналізу. Математична модель інтелектуальної обробки даних з використанням методу головних компонент.	не заняття		теріал, підготуватися до лабораторного заняття		няття за розкладом
Тема 2. Сутність інтелектуального аналізу даних – Data Mining. Основні види моделей Data Mining. Data Mining і сховища даних. Data Mining і OLAP	Лекція, лабораторне заняття	[2,3,4,7, 12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 3. Задачі Data Mining. Прогнозування і візуалізація Задача прогнозування. Точність прогнозу. Види прогнозів. Прогнозування та часові ряди. Методи прогнозування. Задача візуалізації	Лекція, лабораторне заняття	[1,4,6,7, 12]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття, розв'язати задачі	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 4. Задачі Data Mining. Класифікація і кластеризація Задача класифікації. Процес класифікації. Методи для розв'язання задач класифікації. Точність класифікації: оцінка рівня похибок. Оцінювання класифікаційних	Лекція, лабораторне заняття	[1,2,3,4,6]	Опрацювати лекційний матеріал, Пройти тестування до теми, підготуватися до лабораторного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом

методів. Задача кластеризації. Оцінювання якості кластеризації. Процес кластеризації. Кластерний аналіз – напрями використання.					
Тема 5. Методи кластерного аналізу Ієрархічні методи. Ієрархічне дерево. Міри відстані. Правила об'єднання або ж зв'язку. Ітеративні методи. Метод (алгоритм) k-середніх. Інтерпретація результатів.	Лекція, лабораторне заняття	[1,2,3,4,6]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 6. Методи класифікації і прогнозування. Дерева рішень Переваги дерев рішень (дерев класифікації). Процес конструювання дерева рішень. Алгоритми.	Лекція, лабораторне заняття	[1,2,3,4,6]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 7. Нейронні мережі Визначення та еволюція нейронних мереж. Біологічні нейрони та нейронні мережі. Застосування нейронних мереж. Математична модель штучного нейрона. Архітектура нейромереж. Навчання і використання нейромереж. Програмне забезпечення для роботи з нейронними мережами (нейропакети).	Лекція, лабораторне заняття	[1,2,4,6,8,10]	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття	0,1	До наступного заняття за розкладом
Тема 8. Методи пошуку асоціативних правил	Лекція, лабораторне заняття	[2,7,12]	Опрацювати лекційний матеріал,	0,1	До наступного заняття за

<p>Вступ до асоціативних правил, їхні характеристики. Межі підтримки та достовірності асоціативного правила. Методи пошуку асоціативних правил. Алгоритм Apriori. Процес побудови асоціативних правил.</p>			<p>підготуватися до лабораторного заняття</p>		<p>розкладом</p>
<p>Тема 9. Методи прийняття рішень на основі нечітких множин та нечіткої логіки. Теорія нечітких множин та нечіткої логіки. Багатокритеріальний вибір альтернатив на основі перетину нечітких множин, правил нечіткого висновку, адитивної згортки та інших. Застосування нечіткої логіки для аналізу ризиків інвестиційних проєктів. Теорія нечітких множин в задачі формування портфелю проєктів. Застосування метода нечіткої логіки на основі програмного пакета MatLab.</p>	<p>Лекція, лабораторне заняття</p>	<p>[13-16]</p>	<p>Опрацювати лекційний матеріал, пройти тестування до попередніх тем, підготуватися до лабораторного заняття</p>	<p>0,1</p>	<p>До наступного заняття за розкладом</p>
<p>Тема 10. Генетичні алгоритми Генетичні успадкування – концептуальні засади генетичних алгоритмів. Загальна схема генетичних алгоритмів. Доступне програмне забезпечення генетичних алгоритмів.</p>	<p>Лекція, лабораторне заняття</p>	<p>[2,7,12]</p>	<p>Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття</p>	<p>0,1</p>	<p>Згідно розкладу</p>

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ КУРСУ

Загальна система оцінювання	Підсумкова оцінка з дисципліни є сумою оцінок за виконання лабораторних робіт, оцінки за контрольну роботу і балів за підсумковий контроль (екзамен). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
Лабораторні заняття	Максимальна оцінка за виконання лабораторних робіт становить 40 балів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Загальна кількість балів за навчальну (аудиторну) і практичну роботу становить не менше 25 балів.
Вимоги до практикуму	Пакети індивідуальних завдань для проведення контрольних робіт містять до 5 завдань у кожному варіанті. Максимальна сумарна оцінка за виконання контрольних робіт становить 10 балів.
Підсумковий контроль (екзамен)	Максимальна оцінка за підсумковий контроль становить 50 балів.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

7. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Студент, перебуваючи на лабораторних роботах, отримує індивідуальне завдання та самостійно працює над його виконанням. За результатами виконання лабораторної роботи здається звіт, який захищається усно. Це сприяє розвитку навичок самостійної роботи над поставленою задачею та індивідуальному

підходу у опануванні курсу із врахуванням можливостей та базового рівня студента.

Академічна доброчесність. Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:

самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;

посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

академічний плагіат — оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

самоплагіат — оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;

фабрикація — вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

фальсифікація — свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

списування — виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.

2. Артеменко В.Б. Интеллектуальный анализ данных : дистанційний курс (ДК ІАД) у Веб-центрі Університету – [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://virt.lac.lviv.ua/>.

3. Барсегян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – СПб: БХВ-Петербург, 2007. – 376 с.

4. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессио-налов. – СПб.: Питер, 2003 – 688 с.
5. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Интеллектуальный анализ данных (дейтамайнінг). – К.: КНЕУ, 2007. – 376 с.
6. Черняк О.І. Интеллектуальный анализ данных: підручник / О.І. Черняк, П.В. Захарченко. – К.: Знання, 2014. – 599 с.
7. Чубукова И.А. Data Mining: учеб. пособие. – М.: Интернет-университет информационных технологий БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. – 382 с.
8. Барсегян Ф. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / Ф. Барсегян, М. Куприянов, В. Степаненко, И. Холод. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 354 с.
9. 11. Барсегян А.А. Анализ данных и процессов: Учебное пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
10. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: Учебный курс. – СПб: Питер. 2001. – 368 с.
11. Интеллектуальный анализ данных: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» денної форми навчання. Частина 1 / уклад. Н.М. Ліщина, А.А. Ящук. – Луцьк : Луцький НТУ, 2015. – 102 с.
12. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни “Інтеллектуальна обробка інформації” для студентів спеціальності 7.080401 усіх форм навчання / уклад. С.В. Знахур, І.Г. Конюшенко, П.А. Шарій, С.В. Кавун. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2006. – 200 с.
13. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А.В. Леоненков – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.- 736с.
14. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат ; пер. с англ. — 3-е изд. (эл.). 2М. : БИНОМ, 2017. – 345 с.
15. Бахусова, Е.В. Элементы теории нечетких множеств : учеб.- метод. пособие / Е.В. Бахусова. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. – 116 с.
16. George J. Klir, Bo Yuan. Fuzzy sets and fuzzy logic: theory and application/ Prentice Hall P T R Upper Saddle River, New Jersey. 2018, 763 p.

Викладач _____ Васишин П. Б.