

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра кібернетики і прикладної математики**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету математики та  
цифрових технологій

\_\_\_\_\_ Маляр М.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**АНАЛІЗ ДАНИХ**

Рівень вищої освіти	<b>перший (бакалаврський)</b>
Галузь знань	<b>12 Інформаційні технології</b>
Спеціальність	<b>124 Системний аналіз</b>
Освітня програма	<b>Системний аналіз</b>
Статус дисципліни	<b>обов'язкова</b>
Мова навчання	<b>українська</b>

**Ужгород 2021**

Робоча програма навчальної дисципліни «**Аналіз даних**» для студентів галузі знань **12 Інформаційні технології** спеціальності **124 Системний аналіз** освітньої програми «**Системний аналіз**».

**Розробник:** Млавець Ю.Ю.,

к.ф.-м.н., доцент кафедри кібернетики і прикладної математики

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри **кібернетики і прикладної математики**

Протокол № 17 від «29» червня 2021 року.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Ф. Е. Гече

Схвалено науково-методичною комісією **факультету математики та цифрових технологій**

Протокол № 8 від «30» червня 2021 року.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ О. Ю. Мулеса

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – <b>3</b>	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – <b>90</b>	<b>4-й</b>
Кількість модулів – <b>2</b>	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>4</b> самостійної роботи студента – <b>4</b>	<b>8-й</b>
	Лекції:
	<b>18</b>
	Практичні (семінарські):
	-
Вид підсумкового контролю: залік.	Лабораторні:
	<b>26</b>
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	<b>46</b>

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни «Аналіз даних» є вивчення методів сучасної обробки даних – аналітичного дослідження великих масивів інформації з метою виявлення нових раніше невідомих, практично корисних знань і закономірностей, необхідних для прийняття рішень; огляд методів, програмних продуктів і різних інструментальних засобів, які використовуються в аналізі даних; розгляд практичних прикладів застосування аналізу даних; підготовка студентів до самостійної роботи з вирішення задач засобами інтелектуального аналізу даних і розробки інтелектуальних систем.

Вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

### загальні компетентності:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність планувати і управляти часом;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- вміння спілкуватися із нефахівцями, володіти навичками викладання.

### фахові компетентності:

- здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних;
- здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань;
- здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них;
- здатність працювати з математикою у міждисциплінарному контексті.

## 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Аналіз даних» є опанування таких навчальних дисциплін освітньої програми:

- ОК 20 Системи та методи прийняття рішень
- ОК 25 Моделі системної оптимізації

## 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Системний аналіз», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання:

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи.	ПРН 11
Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.	ПРН 12
Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.	ПРН 13

Оволодіння належними робочими навичками працювати самостійно (кваліфікаційна робота), або в групі (лабораторні роботи), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.	ПРН 18
Здатність продемонструвати розуміння логічних аргументів, ідентифікація зроблених припущень та висновків.	ПРН 19

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті після опанування навчальної дисципліни «Аналіз даних»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Знати основні методи статистичного аналізу, кластеризації та прогнозування, що використовуються в аналітичних інтелектуальних системах оброблення та захисту інформації.	ПРН 12
Обґрунтовувати вибір конкретного типу моделі та методу інтелектуального аналізу даних при вирішенні поставленої практичної задачі.	ПРН 12
Проводити необхідну попередню обробку даних, визначати тип задачі аналізу, вирішувати її адекватно обраним методом з оптимально визначеними параметрами, оцінювати результати, робити змістовні висновки та інтерпретацію.	ПРН 13, ПРН 18, ПРН 19
Використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження систем інтелектуального аналізу даних.	ПРН 13
Вміти застосовувати технології роботи зі сховищами даних, здійснювати їх аналітичну обробку та інтелектуальний аналіз для забезпечення надійної роботи інформаційних систем.	ПРН 12
Здатність проектувати інформаційне забезпечення (логічну та фізичну структури баз даних) інформаційних систем.	ПРН 11
Знати основні методи пошуку логічних закономірностей та видобування знань з даних.	ПРН 12

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни «Аналіз даних» є: виконання індивідуальних завдань, виконання лабораторних робіт, презентації результатів виконаних завдань, модульні контрольні роботи, залік.

### **Форми (методи) контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: усні відповіді на лабораторних заняттях, захист лабораторних робіт, виконання тестових завдань..

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форми підсумкового семестрового контролю: залік.

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	40	100
15	15	15	15		

T1, T2 ... – теми

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	40	100
12	12	12	12	12		

T1, T2 ... – теми

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	1	40	4	40
Презентація результатів	1	20	1	20
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

**Методика оцінювання.** Матеріал кожного модуля, який здобувачі вищої освіти повинні засвоїти протягом семестру, вноситься на одну з двох модульних контрольних робіт.

Сумарна максимальна кількість балів, що виставляється здобувачу вищої освіти за виконання всіх завдань однієї контрольної роботи залежить від складності матеріалу, який вноситься на модульний контроль.

За виконання лабораторних робіт здобувачу вищої освіти також нараховується різна кількість балів, в залежності від складності матеріалу.

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти поточного оцінювання (включно із презентацією результатів індивідуальних завдань) є досягнення здобувачем освіти не менше 50% балів від загальної кількості запланованої за конкретною темою. Конкретна максимальна кількість балів подається у таблицях розподілу балів, які отримують здобувачі за модуль та за окремі види навчальної роботи.

Невиконані та незахищені лабораторні роботи, а також неявка на модульну контрольну роботу оцінюються в 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Сумарна оцінка (від 0 до 100 балів) виставляється у відомість модульного контролю. Модуль зараховується, якщо сумарний бал складає не менше 60 балів, і студент підготував презентацію результатів індивідуальних завдань, яка є складовою даного модуля.

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

### Критерії оцінювання підсумкового контролю

**Залікова методика оцінювання.** За результатами модульних контролів визначається підсумкова модульна оцінка. Залікова оцінка визначається в залежності від рейтингового балу, або балів за залік.

До складання заліку допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35.

Здобувач вищої освіти, підсумкова модульна оцінка якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити її до початку підсумкового семестрового контролю під час чергування викладача на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до заліку і у нього виникає академічна заборгованість.

Залік з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не скласти, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова модульна оцінка. Здобувачі вищої освіти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59, залік складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на заліку рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання заліку оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульних контролів.

Залік проводиться в усній формі. На залік виносяться теоретичні та практичні завдання. Оцінювання результатів навчання на заліку здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за залік вноситься у відомість обліку успішності.

**Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами оцінювання**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерій оцінювання підсумкового контролю з дисципліни

— «**відмінно**» (90-100 балів, A) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— «**добре**» (82-89 балів, B) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу

рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **«добре» (74-81 бал, С)** заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **«задовільно» (64-73 бали, D)** заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **«задовільно» (60-63 балів, E)** заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **«незадовільно» (35-59 балів, FX)** виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— **«незадовільно» (0-34 балів, F)** виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

## **6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **6.1. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1**

**Змістовий модуль 1.** Застосування та задачі інтелектуального аналізу даних.

**Тема 1.** Застосування інтелектуального аналізу даних.

**Тема 2.** Етапи інтелектуального аналізу даних.

**Тема 3.** Категорії атрибутів.

**Тема 4.** Набори даних.

#### **Модуль 2**

**Змістовний модуль 1.** Використання програмного пакету Weka в інтелектуальному аналізі.

**Тема 1.** Знайомство з методами класифікації даних.

**Тема 2.** Програмна розробка методу класифікації даних.

**Тема 3.** Знайомство з методами кластеризації даних.

**Тема 4.** Знайомство з Weka для регресійного аналізу.

**Тема 5.** Знайомство з методами побудови асоціативних правил.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
<b>8 семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Застосування та задачі інтелектуального аналізу даних.</b>						
<b>Тема 1.</b> Застосування інтелектуального аналізу даних.	8	2				6
<b>Тема 2.</b> Етапи інтелектуального аналізу даних.	6	2				4
<b>Тема 3.</b> Категорії атрибутів.	8	2		2		6
<b>Тема 4.</b> Набори даних.	10	2		2		8
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>32</b>	<b>8</b>		<b>4</b>		<b>24</b>
<b>Усього за модуль 1</b>	<b>32</b>	<b>8</b>		<b>4</b>		<b>24</b>
<b>Модуль 2</b>						
<b>Змістовний модуль 1. Використання програмного пакету Weka в інтелектуальному аналізі.</b>						
<b>Тема 1.</b> Знайомство з методами класифікації даних.	10	2		6		2
<b>Тема 2.</b> Програмна розробка методу класифікації даних.	14	2		4		8
<b>Тема 3.</b> Знайомство з методами кластеризації даних.	12	2		4		4
<b>Тема 4.</b> Знайомство з Weka для регресійного аналізу.	12	2		4		4
<b>Тема 5.</b> Знайомство з методами побудови асоціативних правил.	10	2		4		4
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>58</b>	<b>10</b>		<b>22</b>		<b>22</b>
<b>Усього за модуль 2</b>	<b>58</b>	<b>10</b>		<b>22</b>		<b>22</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>18</b>		<b>26</b>		<b>46</b>

## 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Категорії атрибутів.	2
2	Набори даних.	2
3	Знайомство з методами класифікації даних.	6
4	Програмна розробка методу класифікації даних.	4
5	Знайомство з методами кластеризації даних.	4
6	Знайомство з Weka для регресійного аналізу.	4
7	Знайомство з методами побудови асоціативних правил.	4

#### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Застосування інтелектуального аналізу даних.	6
2	Етапи інтелектуального аналізу даних.	4
3	Категорії атрибутів.	6
4	Набори даних.	8
5	Знайомство з методами класифікації даних.	2
6	Програмна розробка методу класифікації даних.	8
7	Знайомство з методами кластеризації даних.	4
8	Знайомство з Weka для регресійного аналізу.	4
9	Знайомство з методами побудови асоціативних правил.	4
	<b>Разом</b>	<b>46</b>

#### 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

**Технічні засоби** – персональні комп'ютери, мультимедійний проектор, інтерактивна дошка.

**Програмне забезпечення** – операційна система, середовище для аналізу даних і виявлення знань Weka.

#### 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

##### Основна література

1. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : Навчальний посібник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. – 278 с.
2. Сергеев-Горчинський О.О., Іщенко Г.В. Інтелектуальний аналіз даних. Комп'ютерний практикум. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 75 с.
3. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2007. – 376 с.

##### Допоміжна література

1. David Hand, Heikki Manilla, Padhraic Smyth. Principles of data mining. – MIT Press, 2001. – 546 p.
2. Jason Bell. Machine Learning: Hands-On for Developers and Technical Professionals. – John Wiley & Sons, 2014. – 408 p.
3. Michael Abernethy. Data mining with WEKA. – IBM developerWorks, 2010. – 14 p.