

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**  
Механіко-математичний факультет  
Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА. АНАЛІЗ ДАНИХ**

Ступінь бакалавра (скорочений термін навчання)

Галузь знань 11 Математика та статистика


спеціальність\_113 «Прикладна математика»

освітня програма Інформатика

Розробник: Мельник Олександр Вікторович, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики, кандидат технічних наук  
 (Мельник О.В.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Протокол № 1 від «27» серпня 2019 р.

Завідувач кафедри  (Поздєєв В.О.)

«27» серпня 2019 р.

### 1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 11 Математика та статистика	Вибіркова	
	Спеціальність 113 Прикладна математика		
Індивідуальне науково-дослідне завдання – (підготовка мультимедійної презентації одного з методів аналізу даних)	Освітня програма: Інформатика	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин – 150		2-й	
		<b>Семестр</b>	
		1-й	
		<b>Кількість кредитів</b>	
		5	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 8	<b>Лекції</b>		
	20 год.		
	<b>Практичні, семінарські</b>		
	30 год.		
	<b>Лабораторні</b>		
	<b>Самостійна робота</b>		
100 год.			
	Вид контролю: іспит		

Мова навчання – українська.

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 50 год. – аудиторні заняття, 100 год. – самостійна робота (30% ~ 70%).

## 2. Мета, завдання навчальної дисципліни та результати навчання

*Мета курсу:* забезпечення підготовки студентів до ефективного застосування сучасних комп'ютерних засобів аналізу даних.

*Завдання курсу:*

- надати відомості про принципи обробки та аналізу даних з метою отримання із них нових відомостей;
- показати методи, засоби та технології аналізу даних;
- сформувати теоретичні та практичні навички роботи з пакетами прикладних програм для рішення задач аналізу та інтерпретації даних для створення прогнозів ситуації та прийняття управлінських рішень.

При вивченні дисципліни потрібно виходити з глибокого взаємозв'язку різних її розділів. Такий підхід закладає міцну основу знань, чим сприяє повноцінному засвоєнню основної спеціальності.

### **Передумови для вивчення дисципліни:**

Дисципліна «Прикладна математика. Аналіз даних» належить до циклу професійно-практичної підготовки студентів і базується на вивченні дисциплін “Математичний аналіз”, “Алгоритми і структури даних”, “Прикладна математика. Теорія ймовірності та математична статистика”, “Бази даних. Організація баз даних”, “Прикладна математика. Дискретна математика та теорія алгоритмів”.

Навчальна дисципліна складається з 5-х кредитів.

### **Очікувані результати навчання:**

Володіти методами та сучасними програмними засобами для налагодження програм та програмних комплексів.

Розробляти алгоритми, використовуючи викладені в курсі загальні схеми, методи і прийоми побудови алгоритмів, обирати вдалі структури даних для представлення інформаційних об'єктів; доводити коректність складеного алгоритму і оцінювати основні характеристики його складності; реалізовувати алгоритми і використовувати структури даних засобами мов програмування високого рівня; застосовувати вибраний або розроблений алгоритм до конкретних вихідних даних задачі, яка вирішується.

Володіти методами і засобами роботи з комп'ютерними мережами; вибирати конфігурацію, тип і структуру комп'ютерної мережі; експлуатувати комп'ютерні мережі в процесі виконання розподілених обчислень.

Зберігати конфіденційність, цілісність та доступність інформації, забезпечувати автентичність, відстежуваність та надійність інформації в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних, багатокритеріальності професійних задач.

Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміння розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

Згідно з вимогами ОПП студент оволодіває такими компетентностями:

### **I. Загальнопредметні:**

ЗК-3. Знання правових норм і законів суспільства та розуміння щодо необхідності їх дотримання впродовж усього життя.

ЗК-12. Знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом системних наук та кібернетики, здатність використовувати математичні методи в інформатиці.

### **II. Фахові:**

ФК-4. Знання вимог чинних державних та міжнародних стандартів, методів і засобів проектування комп'ютеризованих систем, життєвого циклу їх програмного забезпечення.

ФК-22. Знання операційних систем (Windows, Unix тощо), системного програмного забезпечення, найбільш розповсюджених пакетів прикладних програм, інформаційних порталів Інтернет, програмних методів захисту інформації в комп'ютеризованих системах та мережах.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Кредит 1. Вступ до «Аналізу даних». Збір та первинна обробка даних.

**Тема 1.** Робота з даними. Етапи рішення задачі аналізу та їх взаємозв'язки. Ймовірність. Розподілення ймовірностей. Випадкові змінні та випадкові виборки даних. Нормальне розподілення. Формула Байєса.

**Тема 2.** Первинна обробка даних. Статистичний аналіз одновимірних об'єктів.

#### Кредит 2. Статистичний та порівняльний аналіз вибірок.

**Тема 3.** Відбраковування грубих помилок результатів спостережень. Підбір модельного розподілу.

**Тема 4.** Однорідність вибірок. Перевірка гіпотез про рівність математичних очікувань і дисперсій. Однофакторний аналіз. Повна однорідність вибірок.

#### Кредит 3. Факторний та кластерний аналіз.

**Тема 5.** Факторний аналіз: опис методу, приклади, особливості практичного застосування. Метод головних компонент.

**Тема 6.** Об'єкт та ознаки. Відстань між об'єктами. Плотність та локальність кластерів. Відстань між кластерами. Ієрархічне дерево. Методи кластерного аналізу.

#### Кредит 4. Дискримінантний аналіз. Часові ряди.

**Тема 7.** Дискримінантний аналіз: опис методу, приклади.

**Тема 8.** Кількісні методи прогнозування; екстраполяція трендів; метод ковзної середньої; експоненціальне згладжування.

#### Кредит 5. Регресійний, кореляційний та інтелектуальний аналіз даних.

**Тема 9.** Модель лінійної регресії: основні поняття і характеристики, область застосування. Порядок вибору моделей. Особливості практичного застосування регресійних моделей.

**Тема 10.** Системи аналітичної обробки даних: CRM-технологія, ERP-системи, OLAP-технологія. Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining).

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд.	с.р.
<b>Кредит 1. Вступ до «Аналізу даних». Збір та первинна обробка даних</b>						
<b>Тема 1.</b> Робота з даними. Етапи рішення задачі аналізу та їх взаємозв'язки. Ймовірність. Розподілення ймовірностей. Випадкові змінні та випадкові виборки даних. Нормальне розподілення. Формула Байєса.	2	2				10
<b>Тема 2.</b> Первинна обробка даних. Статистичний аналіз одновимірних об'єктів.	2	4				10
<b>Разом за кредитом 1</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>20</b>
<b>Кредит 2. Статистичний та порівняльний аналіз вибірок</b>						
<b>Тема 3.</b> Відбраковування грубих помилок результатів спостережень. Підбір модельного розподілу.	2	2				10
<b>Тема 4.</b> Однорідність вибірок. Перевірка гіпотез про рівність математичних очікувань і дисперсій. Однофакторний аналіз. Повна однорідність вибірок.	2	4				10
<b>Разом за кредитом 2</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>20</b>
<b>Кредит 3. Факторний та кластерний аналіз</b>						
<b>Тема 5.</b> Факторний аналіз: опис методу, приклади, особливості практичного застосування. Метод головних компонент.	2	2				10

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд.	с.р.
<b>Тема 6.</b> Об'єкт та ознаки. Відстань між об'єктами. Густина та локальність кластерів. Відстань між кластерами. Ієрархічне дерево. Методи кластерного аналізу.		2	4			10
<b>Разом за кредитом 3</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>20</b>
<b>Кредит 4. Дискримінантний аналіз. Часові ряди</b>						
<b>Тема 7.</b> Дискримінантний аналіз: опис методу, приклади.		2	2			10
<b>Тема 8.</b> Кількісні методи прогнозування; екстраполяція трендів; метод ковзної середньої; експоненціальне згладжування.		2	4			10
<b>Разом за кредитом 4</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>20</b>
<b>Кредит 5. Регресійний, кореляційний та інтелектуальний аналіз даних</b>						
<b>Тема 9.</b> Модель лінійної регресії: основні поняття і характеристики, область застосування. Порядок вибору моделей. Особливості практичного застосування регресійних моделей.		2	2			10
<b>Тема 10.</b> Системи аналітичної обробки даних: CRM-технологія, ERP-системи, OLAP-технологія. Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining).		2	4			10
<b>Разом за кредитом 5</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>20</b>
<b>Усього годин:</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>30</b>			<b>100</b>

#### 4. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Кредит 1. Вступ до «Аналізу даних». Збір та первинна обробка даних</b>		
1	Тема 1. Випадкові змінні та випадкові виборки даних. Нормальне розподілення. Формула Байеса.	2
2	Тема 2. Статистичний аналіз одновимірних об'єктів.	2
<b>Кредит 2. Статистичний та порівняльний аналіз вибірок</b>		
3	Тема 3. Відбраковування грубих помилок. Підбір модельного розподілу.	2
4	Тема 4. Перевірка гіпотез про рівність математичних очікувань і дисперсій. Однофакторний аналіз.	2
<b>Кредит 3. Факторний та кластерний аналіз</b>		
5	Тема 5. Факторний аналіз. Метод головних компонент.	2
6	Тема 6. Густина та локальність кластерів. Методи кластерного аналізу.	2
<b>Кредит 4. Дискримінантний аналіз. Часові ряди</b>		
7	Тема 7. Метод дискримінантного аналізу.	2
8	Тема 8. Кількісні методи прогнозування.	2
<b>Кредит 5. Регресійний, кореляційний та інтелектуальний аналіз даних</b>		
9	Тема 9. Модель лінійної регресії. Особливості практичного застосування регресійних моделей.	2
10	Тема 10. Системи аналітичної обробки даних. Інтелектуальний аналіз даних.	2
<b>Разом:</b>		<b>20</b>

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Кредит 1. Вступ до «Аналізу даних». Збір та первинна обробка даних</b>		
1	Тема 1. Знайомство з пакетом STATISTICA. Структура пакета. Введення і редагування даних.	2
2	Тема 2. Знайомство з пакетом STATISTICA. Обчислення основних статистик і побудова графіків. Застосування в прикладних задачах.	4
<b>Кредит 2. Статистичний та порівняльний аналіз вибірок</b>		
3	Тема 3. Оцінювання характеристик генеральної сукупності по вибірці. Методи угруповання. Побудова таблиці частот і гістограм.	2
4	Тема 4. Довірчі інтервали. Перевірка гіпотез про параметри і вид розподілу. Застосування в прикладних задачах.	4
<b>Кредит 3. Факторний та кластерний аналіз</b>		
5	Тема 5. Угруповання даних по класифікує ознаки.	2
6	Тема 6. Однофакторний дисперсійний аналіз. Застосування в прикладних задачах.	4
<b>Кредит 4. Дискримінантний аналіз. Часові ряди</b>		
7	Тема 7. Аналіз часових рядів. Визначення тренда методом ковзних середніх.	2
8	Тема 8. Прогнозування тимчасового ряду методом експоненціального згладжування. Застосування в прикладних задачах.	4
<b>Кредит 5. Регресійний, кореляційний та інтелектуальний аналіз даних</b>		
9	Тема 9. Проста лінійна регресія. Перевірка значущості та адекватності простої лінійної регресії.	2
10	Тема 10. Кореляційний аналіз. Нелінійна регресія. Застосування в прикладних задачах.	4
<b>Разом:</b>		<b>30</b>

### 6. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Кредит 1. Вступ до «Аналізу даних». Збір та первинна обробка даних</b>		
1	Тема 1. Випадкові змінні та випадкові виборки даних. Нормальне розподілення.	10
2	Тема 2. Статистичний аналіз одновимірних об'єктів.	10
<b>Кредит 2. Статистичний та порівняльний аналіз вибірок</b>		
3	Тема 3. Підбір модельного розподілу.	10
4	Тема 4. Однофакторний аналіз. Однорідність вибірок.	10
<b>Кредит 3. Факторний та кластерний аналіз</b>		
5	Тема 5. Метод головних компонент.	10
6	Тема 6. Методи кластерного аналізу.	10
<b>Кредит 4. Дискримінантний аналіз. Часові ряди</b>		
7	Тема 7. Приклади дискримінантного аналізу.	10

8	Тема 8. Метод ковзної середньої та експоненціального згладжування.	10
<b>Кредит 5. Регресійний, кореляційний та інтелектуальний аналіз даних</b>		
9	Тема 9. Особливості практичного застосування регресійних моделей.	10
10	Тема 10. OLAP-технологія. Інтелектуальний аналіз даних.	10
<b>Разом :</b>		<b>100</b>

### 8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне науково-дослідне завдання складається з двох напрямів:

I – підготовка та захист контрольної роботи (для студентів ЗФН);

II – підготовка мультипрезентації одного з методів аналізу даних (для студентів ДФН).

Підготовка та захист контрольної роботи:

Основне завдання цього виду діяльності – набуття практичних навичок самостійної розробки професійного програмного забезпечення і використання сучасних інформаційних технологій для розв'язання різноманітних задач у практичній діяльності.

Загальні вимоги до виконання індивідуального завдання:

- 1) Загальна характеристика об'єкта дослідження
- 2) Визначення потреб потенційних споживачів продукції.
- 3) Проектування ПП.

### 9. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ЄКТС	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

**Форми поточного та підсумкового контролю.** Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання практичних, лабораторних робіт, уміння самостійно опрацьовувати тексти, складання конспекту рекомендованої літератури, написання і захист реферату, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (КР, залік) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу модуля.

*Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:*

Студенту виставляється відмінно, якщо студент здатний самостійно здійснювати основні види навчальної діяльності. Знання студента є глибокими, міцними, узагальненими; студент вміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.



*Студенту виставляється дуже добре*, якщо студент знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання в нестандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

*Студенту виставляється добре*, якщо студент знає ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними на середньому рівні, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована.

*Студенту виставляється достатньо*, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал, здатний виконувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.

*Студенту виставляється мінімальний задовільно*, якщо відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Студент відтворює основний навчальний матеріал.

Кількість балів у кінці **семестру** повинна складати від 250 до 500 балів (за 5 кредитів), тобто сума балів за виконання усіх завдань.

Відповідний розподіл балів, які отримують студенти за 5 крд

Поточне оцінювання та самостійна робота										КР	Накопичувальні бали/сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	100	500/100*
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		

\*Примітка. Коефіцієнт для іспиту – 0,6. Іспит оцінюється в 40 б.

## 10. Засоби діагностики

**Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є:** завдання до практичних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

## 11. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами.

Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення і узагальнення складних розділів курсу, які освітлюються, в основному, на проблемному рівні та у формі діалогічно-проблемних лекцій.

Лабораторні заняття є аудиторними, проводяться по наперед відомих темах у вигляді активних форми проведення занять. Вони призначені для закріплення і глибшого вивчення певних аспектів лекційного матеріалу на практиці.

Самостійна робота є позааудиторною і призначена для самостійного ознайомлення студента з певними розділами курсу за рекомендованими педагогом матеріалами і підготовки до виконання індивідуальних завдань по курсу.

Поточний рейтинг-контроль проводиться викладачем в процесі проведення всіх видів занять. Проміжний рейтинг-контроль призначений для практичної комплексної оцінки освоєння розділів курсу і здійснюється шляхом підготовки студентами відповідей на поставлені питання.

Кінцевий контроль знань з дисципліни проводиться під час складання іспиту.

## 12.Рекомендована література

### Базова

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов.– 10-е изд., стер.– М.: Высш. шк., 2004.– 479с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для вузов.– 8-е изд., стер.– М.: Высш. шк, 2003.– 405 с.
3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник для вузов.– 4-е изд.– М.: Финансы и статистика, 2002.– 480 с.
4. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / Под ред. В.А. Колемаева.– М.: Высш. шк., 1991.– 400с.
5. Смирнов Г.В. Статистические методы обработки.– Томск: ТУСУР, 2007.– 105 с.

### Допоміжна

1. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных: Учеб. пособие для вузов.– Томск: ТУСУР, 2000.– 232 с.
2. Статистика: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой.– М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004.– 448с.
3. Боровиков В.П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере. – С.П-б.: Питер, 2001. – 656 с.
4. Боровиков В.П. Популярное введение в программу Statistica. – М.: Компьютер Пресс, 1998. – 267 с.
5. Дюк В. Обработка данных на ПК в примерах.– С.П-б.: Питер, 2001.– 656 с.
6. Математическая теория планирования эксперимента / Под ред. С.М. Ермакова.– Наука, 1983.– 392 с.
7. Плис А.И., Сливина Н.А. MathCAD. Математический практикум для инженеров и экономистов. Учеб. Пособие.– 2-е изд.– М.: Финансы и статистика, 2003.– 656с.

## 13.Інформаційні ресурси

1. Орлов А. И. Прикладная статистика.– М.: Экзамен, 2004 // Информационный ресурс / Режим доступа: <http://www.aup.ru/books/m163/>
2. StartSoft/ Электронный учебник по статистике // Информационный ресурс / Режим доступа: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>
3. <https://basegroup.ru/community/articles/base>
4. <https://basegroup.ru/community/articles/data-filtration>

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**  
Механіко-математичний факультет  
Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики



**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА. АНАЛІЗ ДАНИХ**

Ступінь бакалавра (скорочений термін навчання)


Галузь знань 11 Математика та статистика  
спеціальність\_113 «Прикладна математика»  
освітня програма Інформатика

Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Мельник Олександр Вікторович, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики, кандидат технічних наук.


Програму затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Протокол № 1 від «27» серпня 2019 р.


Завідувач кафедри  (Поздєєв В.О.)

«27» серпня 2019 р.

Програму погоджено навчально-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «27» серпня 2019 року №  (Пархоменко О.Ю.)  
Голова навчально-методичної комісії

Програму погоджено навчально-методичною комісією університету

Протокол від «27» серпня 2019 року № 14   
Голова навчально-методичної комісії університету (Кузнецова О.А.)

Програма вивчення дисципліни вільного вибору студентів «Прикладна математика. Аналіз даних» складена Мельником О.В. відповідно до ступеня «бакалавр (скорочений термін навчання)» студентів спеціальності 113 Прикладна математика

**Предметом** навчальної дисципліни є надання змістовної інтерпретації результатів статистичної обробки даних за допомогою електронних таблиць (MS Excel), математичних пакетів загального призначення (MathCAD) та спеціалізованих програм статистичного аналізу (Statistica, SPSS).

**Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліна «Прикладна математика. Аналіз даних» належить до циклу професійно-практичної підготовки студентів і базується на вивченні дисциплін «Математичний аналіз», "Алгоритми і структури даних", "Прикладна математика. Теорія ймовірності та математична статистика", "Бази даних. Організація баз даних", "Прикладна математика. Дискретна математика та теорія алгоритмів". Знання набуті при вивченні дисципліни використовуються в подальшому при вивченні таких дисциплін: "Системний аналіз та теорія прийняття рішень", "Технології захисту інформації".

#### 4. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** забезпечити підготовку студентів до ефективного застосування сучасних комп'ютерних засобів аналізу даних.

**Завдання** - надання відомостей про принципи обробки та аналізу даних з метою отримання із них нових відомостей; показ методів, засобів та технологій аналізу даних; формування теоретичних та практичних навичок роботи з пакетами прикладних програм для рішення задач аналізу та інтерпретації даних для створення прогнозів ситуації та прийняття управлінських рішень. При вивченні дисципліни потрібно виходити з глибокого взаємозв'язку різних її розділів. Такий підхід закладає міцну основу знань, чим сприяє повноцінному засвоєнню основної спеціальності.

У результаті вивчення курсу студент оволодіває такими компетентностями:

##### I. Загальнопредметні:

ЗК-3. Знання правових норм і законів суспільства та розуміння щодо необхідності їх дотримання впродовж усього життя.

ЗК-12. Знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом системних наук та кібернетики, здатність використовувати математичні методи в інформатиці.

##### II. Фахові:

ФК-4. Знання вимог чинних державних та міжнародних стандартів, методів і засобів проектування комп'ютеризованих систем, життєвого циклу їх програмного забезпечення.

ФК-22. Знання операційних систем (Windows, Unix тощо), системного програмного забезпечення, найбільш розповсюджених пакетів прикладних програм, інформаційних порталів Інтернет, програмних методів захисту інформації в комп'ютеризованих системах та мережах.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин/5 кредитів ECTS.

#### 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

##### Кредит 1. Вступ до «Аналізу даних». Збір та первинна обробка даних.

**Тема 1.** Робота з даними. Етапи рішення задачі аналізу та їх взаємозв'язки. Ймовірність. Розподілення ймовірностей. Випадкові змінні та випадкові виборки даних. Нормальне розподілення. Формула Байєса.

**Тема 2.** Первинна обробка даних. Статистичний аналіз одновимірних об'єктів.

##### Кредит 2. Статистичний та порівняльний аналіз вибірок.

**Тема 3.** Відбраковування грубих помилок результатів спостережень. Підбір модельного розподілу.

**Тема 4.** Однорідність вибірок. Перевірка гіпотез про рівність математичних очікувань і дисперсій. Однофакторний аналіз. Повна однорідність вибірок.

### **Кредит 3. Факторний та кластерний аналіз.**

**Тема 5.** Факторний аналіз: опис методу, приклади, особливості практичного застосування. Метод головних компонент.

**Тема 6.** Об'єкт та ознаки. Відстань між об'єктами. Плотність та локальність кластерів. Відстань між кластерами. Ієрархічне дерево. Методи кластерного аналізу.

### **Кредит 4. Дискримінантний аналіз. Часові ряди.**

**Тема 7.** Дискримінантний аналіз: опис методу, приклади.

**Тема 8.** Кількісні методи прогнозування; екстраполяція трендів; метод ковзної середньої; експоненціальне згладжування.

### **Кредит 5. Регресійний, кореляційний та інтелектуальний аналіз даних.**

**Тема 9.** Модель лінійної регресії: основні поняття і характеристики, область застосування. Порядок вибору моделей. Особливості практичного застосування регресійних моделей.

**Тема 10.** Системи аналітичної обробки даних: CRM-технологія, ERP-системи, OLAP-технологія. Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining).

## **3. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов.– 10-е изд., стер.– М.: Высш. шк., 2004.– 479с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для вузов.– 8-е изд., стер.– М.: Высш. шк., 2003.– 405 с.
3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник для вузов.– 4-е изд.– М.: Финансы и статистика, 2002.– 480 с.
4. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / Под ред. В.А. Колемаева.– М.: Высш. шк., 1991.– 400с.
5. Смирнов Г.В. Статистические методы обработки.– Томск: ТУСУР, 2007.– 105 с.

### **Допоміжна**

1. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных: Учеб. пособие для вузов.– Томск: ТУСУР, 2000.– 232 с.
2. Статистика: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой.– М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004.– 448с.
3. Боровиков В.П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере. – С.П.-б.: Питер, 2001. – 656 с.
4. Боровиков В.П. Популярное введение в программу Statistica. – М.: Компьютер Пресс, 1998. – 267 с.
5. Дюк В. Обработка данных на ПК в примерах.– С.П.-б.: Питер, 2001.– 656 с.
6. Математическая теория планирования эксперимента / Под ред. С.М. Ермакова.– Наука, 1983.– 392 с.
7. Плис А.И., Сливина Н.А. MathCAD. Математический практикум для инженеров и экономистов. Учеб. Пособие.– 2-е изд.– М.: Финансы и статистика, 2003.– 656с.

### **Інформаційні ресурси**

1. Орлов А. И. Прикладная статистика.– М.: Экзамен, 2004 // Информационный ресурс / Режим доступа: <http://www.aup.ru/books/m163/>
2. StartSoft/ Электронный учебник по статистике // Информационный ресурс / Режим доступа: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>
3. <https://basegroup.ru/community/articles/base>
4. <https://basegroup.ru/community/articles/data-filtration>

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит****5. Засоби діагностики успішності навчання:**

Лекційні та лабораторні заняття з використанням традиційних методів, інтерактивних методик та комп'ютерної техніки, індивідуальна робота, самостійна робота.

Поточний та підсумковий контроль здійснюється у вигляді комп'ютерних тестів на освітньому просторі університету. Для оцінювання використовується національна чотириохвальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: А, В, С, D, E, FX, F.

(приклад для заліку) 100% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного і підсумкового контролю, що регламентується робочою програмою викладача. (приклад для іспиту) 60% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного контролю, що регламентується робочою програмою викладача, 40% балів студенти набирають на іспиті.