

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук  
Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту  
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

“31” серпня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ, ЙМОВІРНІСНІ ПРОЦЕСИ**  
**ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА**

обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська


Чернівці 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ, ЙМОВІРНІСНІ ПРОЦЕСИ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології галузі знань 12 Інформаційні технології, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 7 від «31» серпня 2020 року).

Розробник: Валь Олександр Данилович, доцент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем, кандидат фізико-математичних наук


Погоджено з гарантом ОПП і затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

Протокол № 1 від “29” серпня 2022 року

Завідувачка кафедри ІТКФ  Борча М.Д.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем

Протокол № 1 від “29” серпня 2022 року

Завідувач кафедри ПЗКС  Остапов С.Е.

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “31” серпня 2022 року

Голова методичної ради ННІФТКН  Струк Я.М.

## 1. Мета навчальної дисципліни

Різноманітні емпіричні методи широко використовують при розробці сучасного програмного забезпечення. Перш за все, вони пов'язані з тестуванням програмного забезпечення, розробкою спеціалізованого програмного забезпечення, що передбачає обробку та аналіз інформації тощо. Крім вказаного, варто вказати на можливість автоматизації експериментів. Отже, формування відповідних знань та навичок є необхідною складовою підготовки фахівців у галузі інформаційних систем та технологій.

Мета дисципліни – сформувати у студентів знання з теорії та практики статистичної обробки та аналізу великої кількості експериментальних даних, в основі яких лежить випадковий відбір, надати найбільш необхідні статистичні методи та навчити використовувати комп'ютерні пакети програм обробки експериментальних даних. Ці знання та методи використовуються в галузі інформаційних технологій при емпіричному дослідженні та розробці програмного забезпечення.

**Завданням** дисципліни є:

- опанування методами побудови математичних моделей з використанням статистичних методів;
- оволодіння студентами теорією та практикою використання емпіричних методів інженерії програмного забезпечення;
- ознайомлення із існуючими комп'ютерними пакетами статистично аналізу емпіричних даних;
- розвиток логічного й алгоритмічного мислення студентів.

## 2. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен *знати:*

- основні методи статистичного аналізу емпіричних даних;
- найбільш поширені методи обробки статистичних даних;
- принципи дисперсійного аналізу;
- основи регресійного та кореляційного аналізу;
- статистичні тести, найуживаніші в галузі програмної інженерії;
- наявні пакети комп'ютерної обробки експериментальних даних;

*вміти:*

- проводити статистичну обробку експериментальних даних;
- використовувати статичні методи для аналізу результатів емпіричних досліджень;
- визначати закони розподілу і основні характеристики випадкових процесів;
- досліджувати залежності між вимірними величинами та будувати емпіричні залежності;

- перевіряти статистичні гіпотези і робити обґрунтовані висновки;
- застосовувати емпіричні методи для аналізу продуктивності та надійності програмних систем;
- використовувати сучасні статистичні пакети (Excel, Matlab та Statistika) до розв'язування задач програмної інженерії.

Під час вивчення даної дисципліни студенти набудуть компетентностей:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

КС 8. Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

### Програмними результатами навчання є:

ПРН 1. **Знати** лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПРН 9. **Здійснювати** системний аналіз архітектури підприємства та його ІТінфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

ПРН 11. **Демонструвати** вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.

## 3. Опис навчальної дисципліни

### 3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	3	6	180	45	30	-	30	75	-	іспит

### 3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 1. Вступ до ймовірнісних та статистичних методів</b>					
Тема 1. Теорія ймовірностей. Основні поняття	15	4	2	2	-	6
Тема 2. Дискретні випадкові величини	15	4	2	2	-	6
Тема 3. Неперервні випадкові величини	15	4	2	2	-	6
Тема 4. Математична статистика. Основні поняття	15	2	2	2	-	5
Тема 5. Стандартна обробка вибірки	10	2	2	3	-	4
Тема 6. Інтервальні оцінки параметрів	15	2	2	2	-	4
Тема 7. Перевірки гіпотез. Помилки	15	2	2	2	-	4
Разом за ЗМ1	100	20	14	15	-	35
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 2. Методи статистичного аналізу метрик та експертних оцінок</b>					
Тема 1. Критерії згоди. Постановка задачі	9	3	2	2	-	5
Тема 2. Кореляційний аналіз	11	3	2	2	-	5
Тема 3. Вступ до регресійного аналізу	11	3	2	2	-	5
Тема 4. Лінійна регресія. Метод найменших квадратів	11	3	2	2	-	5
Тема 5. Нелінійна регресія	12	3	2	2	-	5
Тема 6. Багатофакторний регресійний аналіз	9	3	2	2	-	5
Тема 7. Елементи кластерного аналізу	9	3	2	2	-	5
Тема 8. Математична статистика і програмна інженерія	8	4	2	1	-	5
Разом за ЗМ 2	80	25	16	15	-	40
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>75</b>

### 3.3. Теми практичних занять

Практичні заняття проводяться за темами відповідних лекційних занять.

### 3.4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1	Статистична обробка емпіричних даних. Обчислення точкових характеристик вибірки.
2	Перевірка статистичних гіпотез про рівність математичних сподівань.



3	Критерій узгодженості Пірсона.
4	Побудова регресійної моделі. Лінійна регресія.
5	Елементи кореляційного аналізу
6	Дисперсійний однофакторний аналіз

### 3.5. Самостійна робота

№	Назва теми
1	Класи оцінок (лінійні, квадратичні і т.д.). Вибіркові параметри: середнє, дисперсія, мода, медіана. Число ступенів волі.
2	Біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, розподіли Пірсона, Стьюдента та Фішера.
3	Оцінювання різниці математичних сподівань двох нормальних величин із загальною дисперсією. Оцінювання частки двох дисперсій за критерієм Фішера.
4	Ортогональна регресія. Парна регресія в матричній формі. Множинна регресія. Зв'язок МНК – оцінок з елементами повної кореляційної матриці. Фінансовий аналіз. Задачі прогнозування. Фундаментальний та технічний аналіз.

### 6. Форми і методи навчання

**Форми навчання** – це лекції-візуалізації (із застосуванням комп'ютерної техніки), проблемні лекції, практичні заняття (з використанням підходів «перевернутого класу» та виконанням завдань у мікрогрупах), лабораторні заняття, інтегровані заняття, заняття з використанням систем електронного навчання Moodle/Google Classroom; індивідуальні та групові консультації, самостійна робота (індивідуальна та в мікрогрупах під керівництвом викладач(а)тор(а)); використання елементів дистанційного навчання (за потреби): відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom тощо.

**Підходи до навчання** – використовуються студентоцентрований, проблемноорієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

Для викладання навчальної дисципліни використовуються наступні **методи навчання:**

- *пояснювально-ілюстративні* (спрямовані на повідомлення готової інформації різними засобами (словесними, наочними, практичними) та усвідомлення і запам'ятовування цієї інформації студентами);
- *компетентнісний* (навчання, спрямоване на розвиток навичок, умінь і якостей, які знадобляться в професійній діяльності);
- *репродуктивний* (використовується під час практичних і лабораторних занять, а також під час самостійної роботи студентів; передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом);
- *частково-пошукові або евристичні* (організація активного пошуку розв'язання поставлених або самостійно сформульованих пізнавальних завдань, над якими студенти працюють самостійно під керівництвом педагога або на основі евристичних програм та вказівок);

- *проектно-дослідницькі* (групи студентів отримують комплекс завдань чи проблемне питання, визначений час для виконання; метод спрямований на розвиток пошукових, аналітичних якостей студентів, а також навичок командної роботи).

## 7. Система контролю та оцінювання

### Види та форми контролю

**Поточний контроль** здійснюється під час проведення лекційних та практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи.

При вивченні курсу застосовуються методи усного контролю та задачі практичних завдань, серед яких слід виокремити: експрес опитування лекційного матеріалу, перевірка розв'язаних задач до відповідних тем, тестування, перевірка виконання самостійних завдань.

Формами поточного контролю при вивченні курсу є:

- Усна відповідь студентів під час опитування на лекціях;
- Захист лабораторних робіт;
- Тестування з використанням платформи Moodle;
- Написання та захист рефератів.

Форма підсумкового контролю: Іспит.

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- усне опитування;
- перевірка розв'язаних задач;
- модульні та поточні контрольні роботи;
- тестувальна система на платформі Moodle;
- реферати з тематики курсу;
- виконання та захист лабораторних робіт.

### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												Кількість балів (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	30	100
2	2	3	7	7	6	7	6	7	7	8	8		

### Шкала оцінювання знань студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80-89	<b>B</b>	добре	
70-79	<b>C</b>		
60-69	<b>D</b>	задовільно	
50-59	<b>E</b>		
35-49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 8. Рекомендована література

### 8.1. Базова (основна)

1. Бідюк П.І., Ткач Б.П., Харінгтон Том. Математична статистика. К.: Персонал. 2017. 255 с.
1. Медведєв М. Г., Пащенко І. О. Теорія ймовірностей та математична статистика. Підручник. Київ: Ліра-К, 2008. 536 с.
2. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
2. Петренко П. А. Обработка данных в вычислительных системах и сетях / П. А. Петренко, Г. С. Теслер. К.: Техника, 1980. 232 с.
3. Телейко А.Б., Чорней Р.К. Математико-статистичні методи в соціології та психології. К.: МАУП. 2007. 424с.
3. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. /О. І. КушликДивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальюк. Київ: НТУУ «КПІ», 2014. 212 с.
4. Теорія ймовірностей, математична статистика та імовірнісні процеси: навч. посіб. / Ю. М. Слюсарчук, Й. Я. Хром'як, Л. Л. Джавала, В. М. Цимбал. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. 364 с.
5. Щоголев С. А. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики: навч.-метод. посіб. Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2015. 206 с.
6. Валь О.Д., Королюк С.Л., Мельничук С.В. Теорія ймовірностей ... від найпростішого. – Чернівці: Книги ХХІ, 2004. – 160 с.

### 8.2. Допоміжна

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. 5-те вид. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 424 с.
2. Жлуктенко В.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Частина 1. К.: КНЕУ, 2000. 304 с.



3. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика. Частина 2. К.: КНЕУ, 2005. 364 с.
4. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Київ: Алерта, 2013. 440 с.
5. Руденко В. М. Математична статистика навч. посіб.: Київ: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.

### **9. Інформаційні ресурси**

1. Івашко В.В. Вища математика: конспект лекцій. Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2021. 201 с.  
<https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/3132>