

**Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова**

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра інформаційних технологій
та фізико-математичних дисциплін

T7128

ЗАТВЕРДЖЕНО



Заступник директора з
навчальної роботи
к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ЕМПІРИЧНІ МЕТОДИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Empirical Methods of Software Engineering

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» є однією із складових комплексної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» «26» серпня 2022 року. – 22с.

Розробник: Латанська Л.О., к.ф.-м.н., доц., доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем НУК.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» узгоджено з гарантом освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення».

Гарант освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» д.пед.н., к.ф.-м.н., доц. М.Б. Літвінова М.Б. Літвінова

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін.

Протокол № 08 від «27» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри

П.Й. Гучек

П.Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» розглянута методичною радою ХННІ НУК.

Протокол №01 від «29» серпня 2022 р.

Голова МР ХННІ НУК

О.М. Дудченко

О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2022

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	7
5. Програма навчальної дисциплін	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	15
7. Форми поточного та підсумкового контролю	16
8. Критерії оцінювання результатів навчання	18
9. Засоби навчання	19
10. Рекомендовані джерела інформації	19
Додаток.....	21

ВСТУП

Анотація

Навчальною дисципліною «Емпіричні методи програмної інженерії» підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами знань про варіаційні ряди та їх характеристики, дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз а також вмінь досліджувати вплив різних факторів на результати вимірювання, досліджувати кореляційний зв'язок між виміряними величинами, будувати лінійні та нелінійні регресійні залежності однієї вимірної величини за зміною іншої.

Програма навчальної дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» розрахована на студентів, які вивчили Вищу математику, Основи програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Обробку експериментальних даних на комп'ютері.

Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розробки програмного забезпечення.

Забезпечує підготовку до виконання кваліфікаційної роботи.

Ключові слова: програмна інженерія, емпіричні методи, варіаційні ряди, дисперсійний, кореляційний, регресійний аналіз.

Abstract

The discipline "Empirical Methods of Software Engineering" for bachelors provides students with knowledge of variational series and their characteristics, variance, correlation and regression analysis and the ability to study the influence of various factors on measurement results, to investigate the correlation between measured values, build linear and nonlinear regression dependences of one measured quantity on change of another.

The program of the discipline "Empirical Methods of Software Engineering" is designed for students who have studied Higher Mathematics, Programming Basics, Object-Oriented Programming, Processing of the Experimental Data on Computers.

The program provides a comprehensive application of acquired competencies for software development.

Provides preparation for qualification work.

Keywords: software engineering, empirical methods, variational series, variance, correlation, regression analysis.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань 12 – «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Електронний адрес на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-software-engineering.html	Спеціальність 121 – «Інженерія програмного забезпечення» Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – Нема		8-й	8-й
Загальна кількість годин – 120		Лекцій	
Тижневих годин для денної форми навчання: 8-й семестр – 4		8-й семестр – 30 год.	8 год.
самостійної роботи: 8-й семестр – 4		Практичні, семінарські	
		8-й семестр – 30 год.	8 год.
	Лабораторні		
		–	–
	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		8-й семестр – 60 год.	104 год.
		Індивідуальні завдання	
		–	–
		Види контролю: 8-й семестр – Екзамен	
	Форма контролю: комбінована		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії» є формування у студентів відповідно до освітньої програми таких **компетентностей:**

К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

К12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

К17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

К19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

К20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

К22. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

К26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: Вища математика, Основи програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Обробка експериментальних даних на комп'ютері.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких **результатів навчання**:

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР02. Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності.

ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПР20. Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.

5. Програма навчальної дисципліни

8-й семестр

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Основи описової статистики

Тема 1. Вступна лекція. Загальна характеристика емпіричних методів та їх класифікація.

Зміст: Загальна характеристика емпіричних методів програмної інженерії. Методи емпіричних досліджень: керовані експерименти, дослідження конкретних випадків (*case studies*), дослідження-огляди, етнографії, дослідження дій.

Джерела інформації: [2] – стор. 35-44.

Тема 2. Статистичні (варіаційні) ряди та їх характеристики.

Зміст: Визначення статистичних (варіаційних) рядів. Середнє значення, математичне сподівання. Мінімум, максимум, розмах варіації та середнє лінійне відхилення. Квартіль, мода, медіана. Дисперсія, властивості дисперсії. Середнє квадратичне відхилення. Центральні моменти розподілу та їх аналітичні вирази. Коефіцієнти асиметрії, ексцесу, варіації. Таблиця частот.

Джерела інформації: [2] – стор. 170-179, 184-191; [3] – стор. 22-53; [10] – стор. 38 -44; [11] – стор. 134 -150.

Тема 3. Графічні методи зображення статистичного матеріалу. Емпірична формула Стерджеса.

Зміст: Графічні методи зображення статистичного матеріалу: полігон, гістограма, кумулята. Емпірична формула Стерджеса.

Джерела інформації: [2] – стор. 180-183; [3] – стор. 53 -75; [7] – стор. 95-145.

Тема 4. Розподіл χ^2 (хі – квадрат), t – розподіл (Studenta), F – розподіл (Фішера).

Зміст: Щільності ймовірностей, графічне представлення, властивості розподілу χ^2 (хі – квадрат), t – розподілу (Studenta), F – розподілу (Фішера)

Джерела інформації: [5] – стор. 177-207; [7] – стор. 102-118; [10] – стор.64-82.

Тема 5. Статистичні гіпотези та їх види. Перевірка статистичних гіпотез.

Зміст: Види статистичних гіпотез: параметричні, непараметричні, прості, складні. Перевірка статистичних гіпотез.

Джерела інформації: [2] – стор. 192-197; [3] – стор. 76 -83; [4] – стор. 57 - 63; [10] – стор. 92-100.

Тема 6. Критерії Пірсона, Колмогорова-Смирнова для перевірки статистичних гіпотез.

Зміст: Критерій Пірсона для перевірки статистичних гіпотез, алгоритм та приклад його застосування. Критерій Колмогорова-Смирнова для перевірки статистичних гіпотез: алгоритм та приклад його застосування.

Джерела інформації: [2] – стор. 198-206; [3] – стор. 151 -161; [10] – стор. 317-326; [11] – стор. 362-372.

Тема 7. Постановка задачі вирівнювання статистичного ряду. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою нормального закону.

Зміст: Задача вирівнювання статистичного ряду. Метод моментів для вирівнювання статистичного ряду. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою нормального закону.

Джерела інформації: [2] – стор. 291-296; [7] – стор. 145-154

Тема 8. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою закону рівномірної щільності.

Зміст: Параметри в законі рівномірної щільності. Математичне сподівання та дисперсія для закону рівномірної щільності. Алгоритм вирівнювання статистичного ряду з допомогою закону рівномірної щільності.

Джерела інформації: [2] – стор. 291-296; [7] – стор. 145-154

Змістовний модуль 2. Застосування принципів дискретної ймовірності в ІТ

Тема 9. Основи дисперсійного аналізу. Однофакторний дисперсійний аналіз

Зміст: Дисперсійний аналіз. Однофакторний дисперсійний аналіз. Групові та міжгрупові вибіркові дисперсії. Критерій Фішера в одно факторному дисперсійному аналізі. Сума квадратів відхилень “між групами”. Сума квадратів відхилень “в середині групи”. “Повна” сума квадратів відхилень. Оцінка дисперсії за фактором. Оцінка залишкової дисперсії. Оцінка загальної дисперсії. Оцінка різниці між дисперсіями.

Джерела інформації: [2] – стор. 208-223; [4] – стор. 234-240; [12] – стор. 296-312.

Тема 10. Двофакторний дисперсійний аналіз.

Зміст: Постановка задачі двофакторного дисперсійного аналізу. Формула розкладу суми квадратів відхилень окремих спостережень від загального середнього на складові. Оцінка загальної дисперсії. Оцінка дисперсії за першим фактором. Оцінка дисперсії за другим фактором. Оцінка залишкової дисперсії. Критерій Фішера у двофакторному аналізі.

Джерела інформації: [2] – стор. 110-125; [4] – стор.244-257.

Тема 11. Оцінка параметрів розподілу за малими вибірками. Довірчі інтервали.

Зміст: Поняття малої вибірки, довірчого інтервалу. Довірчий інтервал для оцінки математичного сподівання нормального розподілу при відомій дисперсії. Довірчий інтервал для оцінки математичного сподівання нормального розподілу при невідомій дисперсії. Довірчий інтервал для оцінки середнього квадратичного відхилення нормального розподілу.

Джерела інформації: [2] – стор. 335-342; [13] – стор. 110-118.

Тема 12. Основи кореляційного аналізу. Критерій Романовського та функція Фішера.

Зміст: Стохастичний та функціональний зв'язок між величинами. Статистична та кореляційна залежності. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Критерій Романовського. Функція Фішера.

Джерела інформації: [2] – стор. 333-359; [4] – стор. 156-162; [12] – стор. 358-383.

Тема 13. Основи регресійного аналізу. Лінійна регресія. Нелінійна регресія.

Зміст: Поняття регресійного аналізу. Вибіркове рівняння регресії. Метод найменших квадратів для отримання рівняння вибіркової лінії регресії. Лінійна регресія. Проблеми використання методу лінійної регресії. Підгонка кривих. Моделі, нелінійні по змінній. Моделі, нелінійні по параметру.

Джерела інформації: [2] – стор. 297-392; [4] – стор. 146-156; [14] – стор. 28-35.

Тема 14. Метрики програмного забезпечення.

Зміст: Поняття вимірювання, метрики. Методи підбору метрик для програмного забезпечення. Прямі та непрямі метрики. Предметно-орієнтований метод побудови залежностей між метриками програмного забезпечення.

Джерела інформації: [6] – стор. 333-359; [9] – стор. 237-241.

Тема 15. Первинний статистичний аналіз даних емпіричних досліджень програмного забезпечення.

Зміст: Вибір та вимір метрик. Експертне оцінювання програмного забезпечення. Первинний статистичний аналіз: розрахунок кількості необхідних вимірювань, розрахунок статистичних характеристик програмного забезпечення. Визначення вагомості метрик.

Джерела інформації: [7] – стор. 77-84; [8] – стор. 59-65.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	пр	с.р.		л	пр	с.р.
1	2	3	4	6	7	8	9	
8-й семестр								
Модуль 1								
Змістовний модуль 1. Основи описової статистики								
Тема 1. Вступна лекція. Загальна характеристика емпіричних методів та їх класифікація.	2	2						
Тема 2. Статистичні (варіаційні) ряди та їх характеристики.	6	2		4				
Тема 3. Графічні методи зображення статистичного матеріалу. Емпірична формула Стерджеса.	6	2	4					
Тема 4. Розподіли X_i^2 – квадрат (X^2), “Studenta” (t), Фішера-Снедекора (F).	8	2		6				
Тема 5. Статистичні гіпотези. Види статистичних гіпотез: параметричні, непараметричні, прості, складні. Перевірка статистичних гіпотез.	6	2		4	60	4	4	52
Тема 6. Критерії Пірсона, Колмогорова та Смірнова для перевірки статистичних гіпотез.	12	2	4	6				
Тема 7. Постановка задачі вирівнювання статистичного ряду. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою нормального закону.	10	2	4	4				
Тема 8. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою закону рівномірної щільності.	10	2	4	4				
Разом за змістовим модулем 1	60	16	16	28	60	4	4	52

Змістовний модуль 2. Застосування принципів дискретної ймовірності в ІТ								
Тема 9. Основи дисперсійного аналізу. Однофакторний дисперсійний аналіз	10	2	2	6	60	4	4	52
Тема 10. Двофакторний дисперсійний аналіз	10	2	2	6				
Тема 11. Оцінка параметрів розподілу за малими вибірками. Довірчі інтервали	6	2		4				
Тема 12. Основи кореляційного аналізу. Критерій Романовського та функція Фішера.	10	2	4	4				
Тема 13. Основи регресійного аналізу. Лінійна регресія. Нелінійна регресія.	10	2	4	4				
Тема 14. Метрики програмного забезпечення.	8	2	2	4				
Тема 15. Первинний статистичний аналіз даних емпіричних досліджень програмного забезпечення.	6	2		4				
Разом за змістовим модулем 2	60	14	14	32	60	4	4	52
Усього годин	120	30	30	60	120	8	8	104

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
8-й семестр		
1	Побудова варіаційних рядів та знаходження їх характеристик. Джерела інформації: документ в електронному вигляді, робота 1.	4
2	Перевірка гіпотез на розподіл вибірок із використанням критеріїв Пірсона та Колмогорова-Смирнова. Джерела інформації: документ в електронному вигляді, робота 2.	4
3	Задача вирівнювання статистичного ряду з допомогою нормального закону. Джерела інформації: документ в електронному вигляді, робота 3.	4
4	Вирівнювання статистичного ряду з допомогою закону рівномірної щільності. Джерела інформації: документ в електронному вигляді, робота 4.	4
5	Дослідження впливу одного фактора на результати вимірювань із використанням однофакторного дисперсійного аналізу. Джерела інформації: документ в електронному вигляді, робота 5.	2
6	Дослідження впливу одного фактора на результати вимірювань із використанням двофакторного дисперсійного аналізу. Джерела інформації: документ в електронному вигляді, робота 6.	2
7	Дослідження кореляційного зв'язку між виміряними величинами для малих та великих обсягів вибірок із використанням критерія Романовського та функції Фішера. Джерела інформації: документ в електронному вигляді, робота 7.	4
8	Побудова регресійних прямих, що виражають форму кореляційного зв'язку. Джерела інформації: документ в електронному вигляді, робота 8.	4
9	Емпіричні дослідження програмного забезпечення Джерела інформації: документ в електронному вигляді, робота 9.	2
Всього		30

Самостійна робота
Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
8-й семестр			
1	Підготовка до лекцій	15	20
2	Підготовка до практичних робіт	15	20
4	Виконання контрольної роботи	-	40
5	Підготовка до ПМК	15	-
6	Підготовка до іспиту	15	24
Всього за 8 семестр		60	104

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної освіти;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

- відеометод - використання відеоматеріалів для активізації наочно-чуттєвого сприймання; забезпечує більш легке і міцне засвоєння знань в їх образно-понятійній цілісності та емоційній забарвленості;

для лабораторних занять:

- лабораторна робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань шляхом створення програм і отримання результатів роботи програми з використанням комп'ютерів;

- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки та організацію робочого місця.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання лабораторної роботи та презентації результатів виконаних лабораторних робіт на комп'ютері (або письмовий контроль результатів);

- усні відповіді на лабораторних заняттях;

- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);
- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в позитивних оцінках, передбачених чинним законодавством.

7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання практичних робіт

Бал	Критерії оцінювання
4	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
3,2	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
2,4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
1,6	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0,8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
8-й семестр										
Бал	12	11	10	9	8	7	6	5	4	2

Критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
24	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
18	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності.
12	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. В оформлені роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності.
6	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю (8 семестр)	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	9 роб. × 4 бали = 36 балів	9 роб. × 4 бали = 36 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 12 балів = 24 бали	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 24 бали = 24 бали
Всього	60	60

7.2 Критерії оцінювання підсумкового контролю та екзамену

Бал	Критерії оцінювання
40	Студент виконав практичну частину без помилок та відповідає на теоретичні питання без помилок
30	Студент виконав практичну частину без помилок, але відповіді на теоретичні питання не повні
20	Студент виконав практичну частину зі значними помилками, проте відповідає на теоретичні питання без помилок
10	Студент не виконав практичну частину та відповідає на теоретичні питання з незначними помилками
0	Студент не виконав практичну частину та відповідає на теоретичні питання зі значними помилками

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
8-й семестр					
ЗМ 1	T1- T3	Практична робота № 1	4	Практична робота № 1	4
	T4- T6	Практична робота № 2	4	Практична робота № 2	4
	T7	Практична робота № 3	4	Практична робота № 3	4
	T8	Практична робота №4	4	Практична робота №4	4
	T1- T8	ПМК	12	-	-
ЗМ 2	T9	Практична робота № 5	4	Практична робота № 5	4
	T10	Практична робота №6	4	Практична робота №6	4
	T11- T12	Практична робота № 7	4	Практична робота № 7	4
	T13	Практична робота № 8	4	Практична робота № 8	4
	T14- T15	Практична робота № 9	4	Практична робота № 9	4
	T9- T15	ПМК	12	-	-
ЗМ 1- ЗМ 2	T1- T15	-	-	Контрольна робота	24
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину) використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, DingTalk, ZOOM CloudMeetings, Skype, Viber, WeChat, Telegram, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – 576
2. Блатов И.А., Старожилова О.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Конспект лекций. – Самара: ГОУВПО ПГУТИ, 2010. –286
3. Гайдышев. И. Анализ и обработка данных: специальный справочник.– СПб: Питер, 2001. – 752 с
4. Эйзен С., Афифи А. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. -М.: Мир, 1982. – 488 с.
5. Крамер Г. Математические методы статистики.- М.: Мир, 1975.- 684 с.
6. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник / С. А. Орлов. – СПб.: Питер, 2002. – 464 с.
7. Дишлевий О.П. Метричне зображення властивостей програмного забезпечення /О.П.Дишлевий // Інженерія програмного забезпечення. – 2010. – N 2. С. 214-223.
8. Сидоров М.О. Метод та засіб для емпіричних досліджень програмного забезпечення / М.О. Сидоров, О.П.Дишлевий // Наукоємні технології. Науковий журнал. – 2009. – N 2. – С. 59-65.
9. Дишлевий О.П. Підбір метрик для властивостей програмного забезпечення / О.П.Дишлевий // Проблеми програмування. Спеціальний випуск. – 2010. – N 2–3. С. 237-241.

Допоміжна

- 10.Тюрин Ю.Н. Статистический анализ данных на компьютере / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров. – М.:ИНФРА-М, 1998. –528 с.
11. Айвазян С.А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание / С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.

12. Варден Ван дер Б. Л. Математическая статистика / Ван дер Б. Л. Варден. Пер. с нем. Л. Н. Большева; под. ред. Н. В. Смирнова. – М.: Изд-во ин. л-ры, 1960. – 434 с.

13. Орлов А.И.. Математика случая: Вероятность и статистика – основные факты: Учебное пособие / А.И.Орлов. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 110 с.

14. Эконометрика: Учебник /Под ред. И.И.Елисеевой. –М.: Финансы и статистика, 2000. – 344с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Дайитбегов, Д.М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике [Электронный ресурс]: монография / Д.М. Дайитбегов. – Электрон. текстовые дан. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2013. - XIV, 587 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=365692>

2. Незамай Б. С. Емпіричні методи програмної інженерії: лабораторний практикум / Б. С. Незамай, В. В. Бачук. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 44 с. // Читальня online Науково-технічної бібліотеки ІФНТУНГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/3572>

3. Лавріщева К.М. Програмна інженерія [Електронний ресурс] / К.М. Лавріщева. – К.:Академперіодика, 2008. – 319 с. – Режим доступу: <http://cyb.univ.kiev.ua/library/books/lavrishcheva-6.pdf>

Розробник

доцент кафедри програмного забезпечення
автоматизованих систем НУК, к.ф.-м.н., доц.



Л.О.Латанська

Питання для модульного контролю

8-й семестр

Контрольні питання до 1-го змістовного модуля

1. Визначення статистичних (варіаційних) рядів.
2. Середнє значення. Математичне сподівання.
3. Мінімум, максимум, розмах варіації та середнє лінійне відхилення.
4. Що таке кuartіль, мода, медіана?
5. Дисперсія, властивості дисперсії.
6. Середнє квадратичне відхилення.
7. Які ви знаєте центральні моменти розподілу? Їх аналітичні вирази.
8. Як визначається коефіцієнт асиметрії та коефіцієнт ексцесу?
9. Як визначається коефіцієнт варіації?
10. Що таке таблиця частот?
11. Графічні методи зображення статистичного матеріалу: полігон, гістограма, кутулята.
12. Репрезентативність вибірки.
13. Розподіл χ^2 (χ^2 – квадрат).
14. t – розподіл (“Studenta”).
15. F – розподіл (Фішера).
16. Статистичні гіпотези. Види статистичних гіпотез: параметричні, непараметричні, прості, складні.
17. Критерій Пірсона для перевірки статистичних гіпотез.
18. Критерій Колмогорова-Смирнова для перевірки статистичних гіпотез.
19. Задача вирівнювання статистичного ряду.
20. Метод моментів для вирівнювання статистичного ряду.
21. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою нормального закону.
22. Вирівнювання статистичного ряду з допомогою закону рівномірної щільності.

Контрольні питання до 2-го змістовного модуля

1. Постановка задачі однофакторного дисперсійного аналізу.
2. Терміни і визначення, які використовуються в однофакторному дисперсійному аналізі.
3. Аналітичний вираз для обчислення критерію Фішера в однофакторному дисперсійному аналізі.
4. Постановка задачі двофакторного дисперсійного аналізу.
5. Терміни і визначення, які використовуються в двофакторному дисперсійному аналізі.
6. Аналітичний вираз для обчислення критерію Фішера в двофакторному дисперсійному аналізі.
7. Що означають поняття статистична залежність, кореляційна залежність, функціональна залежність?
8. Коли використовується кореляційний аналіз? Що він показує?
9. Як визначається коваріація та коефіцієнт кореляції?
10. Критерій Романовського та функція Фішера в кореляційному аналізі.
11. Основні завдання регресійного аналізу.
12. Яка регресія називається лінійною?
13. Яка регресія називається нелінійною?
14. Яка регресія називається множинною?
15. Для чого використовується метод найменших квадратів в регресійному аналізі?
16. За допомогою якого критерію виконується перевірка адекватності рівняння регресії?
17. Як виконується вибір найкращої моделі рівняння регресії?