

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЕМПІРИЧНІ МЕТОДИ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Методичні рекомендації
до виконання розрахункової роботи на тему
„КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ”
для підготовки бакалаврів
за спеціальністю 121 „Інженерія програмного забезпечення”

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри інформаційних
технологій і програмної інженерії,
протокол № 3 від 03.12.2018 р.

Чернігів ЧНТУ 2018

Емпіричні методи програмної інженерії. Методичні рекомендації до виконання розрахункової роботи на тему „Комп’ютерні технології статистичної обробки даних” для підготовки бакалаврів за спеціальністю 121 „Інженерія програмного забезпечення” / Укл. : Ющенко Н. Л. – Чернігів : ЧНТУ, 2018. – 26 с.

Укладач: Ющенко Надія Леонідівна, кандидат економічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Бальченко Ірина Володимирівна, заступник
завідувача кафедри інформаційних технологій і
програмної інженерії, кандидат технічних наук,
доцент

Рецензент: Цибуля Сергій Дмитрович, доктор технічних наук, професор,
директор Навчально-наукового інституту технологій Чернігівського
національного технологічного університету

Зміст

Вступ.....	4
1 Програма навчальної дисципліни.....	6
2 Критерії оцінювання виконання завдань розрахункової роботи	7
3 Кейс-метод у формуванні компетенцій та забезпеченні високої ефективності навчання.....	9
4 Навчальне завдання кейсу з дисципліни „Емпіричні методи програмної інженерії”	12
5 Орієнтовна тематика розрахункових робіт.....	16
6 Вимоги до звіту про виконання індивідуальних завдань розрахункової роботи.....	18
Рекомендована література.....	19
Інформаційні ресурси.....	25

Вступ

Бакалаврська програма „Інженерія програмного забезпечення” спрямована на надання студентам необхідних знань для здійснення інженерної діяльності, пов’язаної зі всіма аспектами виробництва програмного продукту від початкових стадій створення специфікації до супроводу системи після здачі в експлуатацію. Відповідність кваліфікації фахівців з програмної інженерії визначається переліком знань та умінь вирішувати задачі діяльності у межах таких виробничих функцій: проектувальна, організаційна, управлінська, технологічна. Вони володіють необхідними знаннями в області консультування з питань інформатизації, розроблення стандартного програмного забезпечення та інших видів діяльності у сфері програмного забезпечення. Узагальненим об’єктом діяльності фахівців з програмної інженерії є програмне забезпечення систем. В процесі навчання студенти освоюють сучасні технології та програмні засоби для їх застосування у всіх етапах життєвого циклу програмних систем.

Різноманітні емпіричні методи широко використовують при розробці сучасного програмного забезпечення. Зокрема, це стосується питань, пов’язаних з тестуванням програмного забезпечення, розробкою спеціалізованого програмного забезпечення, що передбачає обробку та аналіз інформації тощо. Розвиток технічних програмних засобів обчислювальної техніки дає можливість говорити про нову концепцію в організації наукових досліджень – автоматизації експерименту. З огляду на це, формування відповідних знань та навичок є необхідною складовою підготовки фахівців у галузі програмної інженерії.

Мета дисципліни „Емпіричні методи програмної інженерії” – 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 програмної інженерії при емпіричному дослідженні та розробці програмного забезпечення.

Завданнями дисципліни є:

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

В результаті вивчення дисципліни „Емпіричні методи програмної інженерії” 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 середовище пакетів статистичної обробки даних MS Excel, Statistica, EViews до розв'язування задач програмної інженерії.

Необхідні обов'язкові попередні та супутні модулі. Пререквізити: математичний аналіз, теорія ймовірностей і математична статистика.

На вивчення навчальної дисципліни „Емпіричні методи програмної інженерії” студентами денної форми навчання відводиться 120 годин / 4 кредити ECTS.

1 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи описової статистики. Статистичний аналіз метрик та експертних оцінок.

Тема 1. Поняття про емпіричні методи програмної інженерії

Об'єкти досліджень емпіричними методами в програмній інженерії. Життєвий цикл програмного забезпечення. Якість та продуктивність програмного забезпечення. Вимоги. Характеристики програм.

Метрики та експертні оцінки у програмній інженерії.

Основні поняття та визначення. Статистичні (варіаційні) ряди та їх характеристики. Графічні методи зображення статистичного матеріалу. Середні величини, показники варіації. Поняття про центральні та початкові моменти, асиметрію та ексцес. Основи теорії оцінювання невідомих параметрів. Обробка емпіричних даних. Перевірка статистичних гіпотез.

Тема 2. Основи кореляційно-регресійного аналізу

Кореляційний аналіз. Поняття про регресійний аналіз, лінійна та нелінійна регресії.

Змістовий модуль 2. Основи дисперсійного аналізу. Застосування принципів дискретної ймовірності в інформаційних технологіях

Тема 3. Основи дисперсійного аналізу

Призначення дисперсійного аналізу. Однофакторний комплекс. Багатофакторний комплекс.

Тема 4. Застосування принципів дискретної ймовірності в інформаційних технологіях

Емпіричні методи розробки програмного забезпечення: Agile, XP, Scrum, RAD, TDD.

Поняття про тестування програмного забезпечення.

2 Критерії оцінювання виконання завдань розрахункової роботи

Розрахункова робота передбачає самостійне виконання студентами визначеного завдання на основі вивчення навчальної і наукової літератури, публікацій в періодичних виданнях, нормативно-правових актів, лекційних та практичних матеріалів. Метою виконання розрахункової роботи є поглиблення та закріплення знань з дисципліни, що вивчається.

Критеріями оцінювання розрахункової роботи є:

- чіткість, повнота та послідовність розкриття кожного питання плану роботи, рівень обґрунтованості висновків;
- науковість стилю викладання;
- відсутність орфографічних і синтаксичних помилок;
- правильне оформлення роботи відповідно до державних стандартів. При значних відхиленнях від встановлених вимог робота може бути взагалі не допущена до захисту або це суттєво вплине на загальну оцінку.
- правильність та точність виконаних студентом розрахунків.

Консультант проводить попереднє оцінювання якості виконання розрахункової роботи та її відповідності вимогам і ухвалює рішення про допуск (не допуск) виконаного завдання до захисту. До захисту допускаються розрахункові роботи, виконані студентами згідно з встановленими вимогами, визначеними у методичних рекомендаціях до виконання цієї роботи. Розрахункова робота з ознаками плагіату знімається з розгляду, виставляється незадовільна оцінка.

Якщо розрахункова робота виконана без дотримання рекомендацій, вона повертається студенту без перевірки на доопрацювання. Робота, що не відповідає вищевикладеним вимогам, має бути перероблена згідно з зауваженнями керівника й подана для перевірки вдруге.

При захисті студент повинен розкрити зміст завдання, зробити висновки й відповісти на запитання керівника. Розрахункова робота має продемонструвати вміння автора логічно й аргументовано викладати матеріал, коректно використовувати статистичні та математичні методи для аналізу проблем, навички робити власні узагальнення та висновки, вміння працювати з джерелами інформації.

Критерії оцінювання розрахункової роботи:

оцінка „*відмінно*” – індивідуальне завдання виконане на високому рівні, представлені повні розв’язки завдань й зроблені обґрунтовані висновки. На всі запитання викладача отримані правильні відповіді;

оцінка „*добре*” – індивідуальне завдання виконане, але мають місце окремі недоліки неprincipiального характеру: допущені незначні помилки при формулюванні термінів, категорій, наявні незначні арифметичні помилки у розрахунках або неточно зроблені висновки. На переважну більшість запитань викладача надано правильні відповіді;

оцінка „*задовільно*” – розрахункова робота виконана більше, ніж на 50% вірно, або допущені неточності в 70% завдань, але обов’язково одне завдання

розв'язане правильно. Є зауваження щодо оформлення роботи. Студентом надано правильні відповіді тільки на окремі запитання викладача;

оцінка „незадовільно” – виконано менше 50% завдань вірно, допущені неточності в усіх завданнях, розрахунки неправильні внаслідок допущення грубих помилок.

3 Кейс-метод у формуванні компетенцій та забезпеченні високої ефективності навчання

Реформування національної системи освіти України, сучасні тенденції світової інтеграції зводять проблему розвитку особистості у ранг пріоритетних завдань. Тому великого значення набуває впровадження інтерактивних методів навчання і виховання, які є ефективним засобом в опануванні сучасних технологій, підвищенні результативності навчання і якості знань, формуванні загальних і спеціальних (фахових) компетентностей здобувачів вищої освіти.

Однією з інтерактивних методик, що набула популярності у Великобританії, США, Німеччини, Данії та інших країнах стала Case study (кейс-метод, метод аналізу ситуацій), розроблена англійськими науковцями М. Шевером, Ф. Едейем та К. Єйтс. Саме їй у світової практиці відводиться важливе місце для вирішення сучасних проблем у навчанні.

В основу кейс-методу покладені концепції розвитку інтелектуальних здібностей. Суть методу¹ полягає у використанні конкретних випадків (ситуацій, історій, тексти яких називаються „кейсом”) для спільного аналізу, обговорення або вироблення рішень студентами з певного розділу навчальної дисципліни. Цінність кейс-методу полягає в тому, що він одночасно відображає не тільки практичну проблему, а й актуалізує певний комплекс знань, який необхідно засвоїти при вирішенні цієї проблеми, а також вдало суміщає навчальну, аналітичну і виховну діяльність, що безумовно є дієвим і ефективним в реалізації сучасних завдань системи освіти.

Цілі, на які спрямовано використання кейс-методу, залежать від типу конкретної ситуації, а саме виокремлюють: кейс-потреби, кейс-вибір, кризовий кейс, конфліктний кейс, кейс-боротьба, інноваційний кейс.

Навчальні завдання кейс-методу полягають у:

- набутті навичок використання теоретичного матеріалу для аналізу практичних проблем;
- формуванні навичок оцінювання ситуації, вибір та організацію пошуку основної інформації;
- вироблені вмінь формулювати питання і запити;
- виробленні умінь розробляти багатоваріантні підходи до реалізації плану дій;
- формуванні вмінь самостійно приймати рішення в умовах невизначеності;
- формуванні навичок та прийомів всебічного аналізу ситуацій, прогнозування способів розвитку ситуацій;
- формуванні вмінь та навичок конструктивної критики.

Кейс-метод має певні переваги, так як є не тільки навчальним, а й має великий виховний потенціал з позиції формування особистісних якостей:

¹ Ягоднікова В. В. Кейс-метод (Case study) як форма інтерактивного навчання майбутніх фахівців / Ягоднікова В. В. URL : http://www.rusnauka.com/1_NIO_2008/Pedagogica/25496.doc.htm

- розвиток працьовитості;
- розвиток креативності;
- формуванні здатності до конкурентноспоможності;
- формуванні готовності взяти на себе відповідальності за результати власного аналізу ситуації і за роботу всієї групи;
- формуванні впевненості в собі;
- формуванні потреби в досягненні цілей;
- розвиток вольових якостей, цілеспрямованості;
- формуванні навичок роботи в команді;
- формуванні навичок комунікативної культури;
- формуванні соціально активної і життєво компетентної особистості, здатної до саморозвитку, самовдосконаленню і самореалізації.

Дослідження науковців свідчать, що цей метод не потребує великих матеріальних і часових витрат й допускає варіативність навчання. Проблемна ситуація може бути висвітлена як при вивченні нової теми у викладенні теоретичного матеріалу так і може використовуватися з метою узагальнення та систематизації матеріалу.

Робота над кейсом передбачає:

- розбір конкретної ситуації з певного сценарію, який включає самостійну роботу;
- „мозковий штурм” в мережах малої групи;
- публічний виступ із представленням та захистом запропонованого рішення;
- контрольне опитування учасників на предмет знання фактів кейсу, що розбирається.

Роботу над кейсом поділяють на два основні етапи: домашня самостійна робота й робота в аудиторії.

Алгоритм проведення занять із застосуванням кейс-методу передбачає:

I етап – заздалегідь складені кейси викладач роздає студентам не пізніше як за день до заняття. Студенти самостійно розглядають кейс, підбирають додаткову інформацію і літературу для його вирішення;

II етап – заняття розпочинаються з контролю знань студентів, з'ясування центральної проблеми, яку необхідно вирішити. Розділивши групу студентів на малі робочі групи, дати різні ситуації для вирішення кейсу або всім однакові. Викладач контролює роботу малих груп, допомагає, уникаючи прямих консультацій. Студенти можуть використовувати допоміжну літературу, підручники, довідники. Кожна мала група обирає спікера, який на етапі презентації рішень висловлює думку групи. У ході дискусії можливі питання до виступаючого, виступи і доповнення членів групи, викладач слідкує за ходом дискусії і шляхом голосування обирається спільне вирішення проблемної ситуації. На етапі підведення підсумків викладач інформує про вирішення проблеми в реальному житті або обґрунтовує власну версію і обов'язково оприлюднює кращі результати, оцінює роботу кожної малої групи і кожного студента.

Таким чином, застосування кейс-методу стимулює індивідуальну активність студентів, формує позитивну мотивацію до навчання, зменшує кількість пасивних і невпевнених студентів, забезпечує високу ефективність навчання і розвитку майбутніх фахівців, формує позитивні особистісні якості та компетенції.

4 Навчальне завдання кейсу з дисципліни «Емпіричні методи програмної інженерії»

Індивідуальне (колективне) навчально-дослідне завдання виконується з метою закріплення, поглиблення, узагальнення знань, здобутих слухачами під час аудиторної роботи на набуття практичних навичок. Ідивідуальне завдання допускає наявність таких елементів наукового дослідження: практичної значущості, комплексного системного підходу до вирішення завдань дослідження, теоретичного використання передової сучасної методології і наукових розробок, наявність елементів творчості.

Індивідуальне завдання розрахункової роботи студентів спеціальності 121 „Інженерія програмного забезпечення” на тему „Комп’ютерні технології статистичної обробки даних” з навчальної дисципліни „Емпіричні методи програмної інженерії” зводиться до огляду, вивчення основних характеристик, порівняльного аналізу доступних на ринку програмних засобів статистичної обробки емпіричних даних за їх функціональними можливостями та розгляд прикладу вирішення типової задачі за допомогою одного з програмних продуктів. Результати такого дослідження доцільно звести у таблиці за макетами 4.1–4.4.

Орієнтовна структура звіту про виконання індивідуального (колективного) завдання розрахункової роботи наступна.

Титульна сторінка

Зміст

Вступ

1 Огляд і порівняльна характеристика програмних засобів статистичної обробки даних

2 Підтримка статистичних і емпіричних методів комп’ютингу в пакетах програм (назви програмних продуктів, що розглядаються в розрахунковій роботі)

3 Технічне, математичне, програмне та інформаційне забезпечення та приклад тестування надійності і якості програми (назва або призначення, розробник) на базі (найменування одного з програмних продуктів, що досліджувались в розділах 1-2 розрахункової роботи)

Висновки і пропозиції

Перелік використаних джерел

Додатки

Таблиця 4.1 – Порівняння програмних продуктів поширених на ринку, що використовуються для статистичного аналізу

Товарний знак	Найменування програмного продукту, розробник, рік створення, орієнтовна ціна, режим доступу до електронного ресурсу	Можливості	Обмеження	Посилання на першоджерело, з якого взято експертну (компетентну) думку (оцінку недоліків програмного продукту)	Індикатори програмного продукту для тестування <i>(предмет дослідження)</i>

Таблиця 4.2 (4.3; 4.4) – Характеристика _____

(назва програмного продукту)

Технічне забезпечення (вимоги щодо операційної системи, процесора, оперативної пам'яті і т.д.)	Математичне забезпечення (базові моделі)	Програмне забезпечення (програмні модулі і опис користувацького інтерфейсу – форм)	Інформаційне забезпечення (експериментальні дані, форми документів, метадані тощо)

Таблиця 4.3 – Підтримка емпіричних методів в пакетах програм

Економетричні методи і моделі	Statistica	SPSS	EViews	Stata	Prognoz Platform	Gretl
Методи багатовимірного статистичного аналізу	+	+	–	+	–	+
Множинна регресія	+	+	+	+	+	+
Моделі з обмеженими залежними змінними (логіт, пробіт та ін.)	+	+	+	+	+	+
Моделі декомпозиції одновимірних часових рядів	+	+	+	+	+	+
Моделі Бокса-Дженкінса (ARMA, ARIMA)	+	+	+	+	+	+
Динамічні моделі з розподіленим лагом	+	+	+	+	+	+
Одиничні корені та коінтеграційний аналіз часових рядів	–	–	+	+	+	+
Моделі багатовимірних часових рядів	–	–	+	+	+	+
Моделі умовної гетероскедастичності (ARCH, GARCH)	–	–	+	+	+	+
Лінійні моделі панельних даних	–	–	+	+	–	+
Динамічні моделі панельних даних	–	–	+	+	–	+
Моделі панельних даних з обмеженими залежними змінними	–	–	+	+	–	+
...						

Таблиця 4.4 – Деталізація інформаційного забезпечення процесу прийняття рішення щодо _____
(предмет дослідження)

Керовані і некеровані змінні моделі			Джерело даних (в т.ч. експериментальних), ким і коли затверджений документ	Посилання на додаток до звіту про виконання завдання розрахункової роботи
Умовне позначення	Найменування показника	Значення показника, період (момент) часу, до якого він відноситься, одиниці його вимірювання		

Розподіл на малі групи (у складі – 1-3 студенти) здійснюється учасниками програми курсу самостійно з урахуванням кола їх наукових інтересів або координується менеджером академічної групи.

Мала група готує звіт про виконання колективного (індивідуального) навчально-дослідного завдання і презентує результати своєї роботи у передбачений графіком час на лабораторному занятті. Кожен етап виконання завдання має бути обґрунтований і підтверджений посиланнями на використані у ході дослідження першоджерела.

Послідовність, розподіл часу презентацій погоджується між студентами академічної групи самостійно. Відповідальність за забезпечення можливості презентувати результати роботи всіма учасниками малих груп покладається на менеджера академічної групи.

У вищій школі доцільним є спонукання (залучення) викладачем студентів до пошукової, науково-дослідної роботи. За бажанням активним студентам може пропонуватися виконання індивідуального навчально-дослідного завдання з дисципліни „Емпіричні методи програмної інженерії” з представленням результатів на науково-практичних конференціях, публікація тез доповідей, статей у наукових фахових виданнях. ІНДЗ виконується студентом самостійно при консультуванні викладачем протягом вивчення дисципліни згідно з графіком навчального процесу.

Консультативна робота здійснюється за затвердженим графіком консультацій викладача навчальної дисципліни у формі індивідуальних занять, консультацій малої групи, перевірки виконання індивідуальних завдань тощо.

Вибір програмних продуктів можна розпочати з Вікіпедії – вільної енциклопедії => Статистичне програмне забезпечення => Категорії :

Програмне забезпечення 1994 року

Економетричне програмне забезпечення

Програмне забезпечення для часових програм

Програмне забезпечення лише для Windows

...

Наприклад, <https://en.wikipedia.org/wiki/EViews>

Далі переходити на сайти розробників програмного забезпечення. Наприкінці – дивитись фахову літературу.

У звіті за результатами проведеного дослідження **обов'язкові**:

1) наявність посилань на першоджерела, наприклад, сайт фірми Statsoft – розробника пакету STATISTICA. URL : <http://www.statsoft.ru/>

Сайт розробника програми для економетрики EViews. URL : <http://www.eviews.com>

Демоверсія пакету STADIA. URL : <http://www.protein.bio.msu.su/akula/index.htm>

Сайт компанії-розробника пакету STATGRAPHICS. URL : <http://www.statgraphics.com/>

2) наявність таблиць за рекомендованими макетами;

3) розгляд прикладного застосування емпіричних методів на базі одного з програмних продуктів.

5 Орієнтовна тематика розрахункових робіт

- 1 Математико-статистичне моделювання на базі GenStat, LIMDEP та Mathematica
- 2 Аналіз взаємозв'язку емпіричних даних на базі доповнень до Microsoft Excel SPC XL та Statgraphics Sigma Express. SUDAAN – доповнення до SAS та SPSS для статистичних обстежень
- 3 Аналіз емпіричних даних з використанням надбудов для Microsoft Excel Аналіз, NumXL, SigmaXL та XLfit
- 4 Спеціалізовані комп'ютерні програми для аналізу статистики та економетрії Gretl, ADaMSoft та ADMB
- 5 JMulTi для одномірного та багатоваріантного аналізу часових рядів і Chronux – для даних нейробіологічних часових рядів
- 6 Регресійні програми Fityk, Грет та Scikit-learn
- 7 Інструменти аналізу Мондріан, SPSS та DAP
- 8 Пакети для моделювання структурних рівнянь OpenMx і LISREL
- 9 Використання статистичних моделей та тестів (регресія, графік, приклад набору даних, узагальнена лінійна модель (GLM), аналіз часових рядів, авторегресійно-рухомий середня модель (ARMA), векторна авторегресія (VAR), непараметрична статистика, ANOVA, Емпірична вірогідність) в розширеннях SciPy Statsmodels та Scikit-learn
- 10 Використання моделей машинного навчання (класифікація, кластеризація, регресія та ін.) в розширеннях SciPy Statsmodels та Scikit-learn
- 11 Порівняльний аналіз можливостей і обмежень пакетів STADIA, STATGRAPHICS і SOFA Statistics
- 12 Freeware BV4.1, GeoDA, MaxStat Lite, MINUIT, SPS і Winperi
- 13 Продуктивне програмне забезпечення для аналізу великих даних Revolution Analytics та Програмування з великими даними в R (pbdR)
- 14 Економетричні можливості пакетів загальної статистики GenStat, Minitab та NCSS
- 15 Пакети Analytica, BMDP та Прикладні дані
- 16 Математико-статистичні інструменти ШАЗАМ (Програмне забезпечення економетрики та статистики), Simul та Speakeasy (обчислювальне середовище)
- 17 Пакети для моделювання структурних рівнянь SmartPLS, OpenMx і LISREL
- 18 Особливості аналізу емпіричних даних з комплексними статистичними пакетами SAS (програмне забезпечення), SPSS Statistics (Статистичний пакет соціальних наук) і Стата
- 19 Комплексна статистика та економетричний пакет в Statistica, SuperCROSS та NLOGIT
- 20 Математико-статистичні пакети Microfit, LIMDEP та EViews
- 21 Регресія та аналіз часових рядів, включені в пакет загальної статистики Statgraphics
- 22 Аналіз емпіричних даних з використанням пакетів загальної статистики СИСТАТ, S-PLUS та Unistat
- 23 Комплексний аналіз взаємозв'язку емпіричних даних на базі пакету RATS (Регресійний аналіз часових серій), Fityk та Грет

6 Вимоги до звіту про виконання індивідуальних завдань розрахункової роботи

Кожний студент (мала група) готує звіт про виконання індивідуального (колективного) завдання розрахункової роботи з обов'язковим урахуванням Єдиної системи конструкторської документації, здає для перевірки викладачем на кафедрі **не пізніше ніж за місяць до початку заліково-екзаменаційної сесії**, при потребі доопрацьовує. Розрахункова робота має бути презентована (захищена) перед академгрупою під час аудиторного заняття, що слідує по завершенню її виконання.

Зокрема, звіт може бути оформлений у відповідності зі стандартом щодо оформлення текстових документів ГОСТ 2.105-95, введеним у дію в якості державного стандарту наказом Держстандарту України № 259 від 27.06.1996 року, або згідно вимог Державного стандарту України ДСТУ 3008-95 „Документація, звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”.

Список використаних джерел оформлюється згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 „Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання”.

Наведені у звіті матеріали повинні бути актуальними, мати практичну спрямованість. Звіт повинен містити титульну сторінку, зміст, основну частину, що складається не менше як з трьох розділів, список використаних джерел і додатки. Обов'язковими додатками до звіту повинні бути у повному обсязі копії джерел емпіричних даних, використаних в розділі 3 розрахункової роботи. Невід'ємним додатком має бути електронний варіант, виконаних в середовищі одного з програмних продуктів, з числа досліджених в рамках виконання завдань розрахункової роботи, розрахунків.

За обсягом звіт не повинен перевищувати 30 сторінок тексту формату А4, гарнітура Microsoft Word. Шрифт Times New Roman, кегль 12 (у таблицях, рисунках допускається і 9-11), міжрядковий інтервал – одинарний, абзац – 0,63 см. Вирівнювання основного тексту по ширині. Поля – 20 мм з усіх боків сторінки.

Список використаних джерел оформлюється 10 кеглем з обов'язковим посиланням на них по тексту в квадратних дужках.

Формат таблиць і рисунків повинен бути бажано книжним, використання кольору і фону не допускається. Кожний рисунок має бути єдиним об'єктом. Усі рисунки і таблиці повинні мати назву. Не використовувати скановані об'єкти! Формули вводити за допомогою редактора формул Microsoft Equation.

Рекомендована література

1. Айвазян С. А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание / Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
2. Айзек, М.П. Вычисления, графики и анализ данных в Excel 2013. Самоучитель / М.П. Айзек. – СПб.: Наука и техника, 2015. – 416 с.
3. Agile-маніфест розробки програмного забезпечення [Електронний ресурс] / agilemanifesto.org. – Режим доступу : <http://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html>
4. Базака Л. Н. Статистическая обработка данных в среде пакетов Statistica, EViews и MS Excel; методические указания по выполнению лабораторных работ / Л. Н. Базака, А. И. Разников. – Пинск : ПолесГу, 2015. – 138 с.
5. Байдык Т. Н. Нейтронные сети и задачи искусственного интеллекта / Байдык Т. Н. – К. : Наукова думка, 2001. – 263 с.
6. Бентли Дж. Жемчужины программирования. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2002. – 272 с.
7. Бергер, А.Б. MS SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных / А.Б. Бергер. – СПб.: BHV, 2007. – 928 с.
8. Бокс Д. Анализ временных рядов. Прогноз и управление / Д. Бокс, Р. Дженкинс. – М. : Мир, 1984. – вып. 1, 2.
9. Боровиков, В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Учебное пособие для вузов. +CD / В.П. Боровиков. – М.: РиС, 2015. – 288 с.
10. Бородич, С.А. Эконометрика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Бородич. – Электрон. текстовые дан. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 329 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502332>
11. Варден Ван дер Б. Л. Математическая статистика / Пер. с нем. Л. Н. Большева; под. ред. Н. В. Смирнова. – М.: Изд-во ин. л-ры, 1960. – 434 с.
12. Винн Р., Холден К. Введение в прикладной эконометрический анализ. – М. : Финансы и статистика, 1981. – 295 с.
13. Выполнение расчетов в среде EXCEL. Практикум: Учебное пособие для вузов. – М. : ЗАО „Финстатинформ”, 2000. – 136 с.
14. Воскобойников, Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD / Ю.Е. Воскобойников. – СПб.: Лань, 2011. – 224 с.
15. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пос. для бакалавров. / Гмурман В. Е. – 12-е изд. – М. : Издательство Юрайт, 2013. – 479 с.
16. Горбійчук М. І. Числові методи і моделювання на ЕОМ. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи студентів. Практичні заняття (дистанційна форма навчання) / М. І. Горбійчук, Я. І. Заячук. – Івано-

- Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 44 с. // Читальня online Науково-технічної бібліотеки ІФНТУНГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/3696>
17. Горошанська О. О. Статистика: основи теорії : навч. посіб. / О. О. Горошанська, О. В. Прокопова. – Харків : ТОВ “Видавництво “Форт”, 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : локальна мережа ЧНТУ кор. 1, кор. 11, «Бібліотека електронних копій документів»
 18. Горяинова, Е.Р. Прикладные методы анализа статистических данных: Учебное пособие / Е.Р. Горяинова, А.Р. Панков, Е.Н. Платонов. – М.: ИД ГУ ВШЭ, 2012. – 310 с.
 19. 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>
 20. Дональд Кнут. Искусство программирования, том 1. Сортировка и поиск = The Art of Computer Programming, vol. 3 Fundamental Algorithms. – 3-е изд. – М. : „Вильямс”, 2006. – 720 с.
 21. Дональд Кнут. Искусство программирования, том 3. Основные алгоритмы = The Art of Computer Programming, vol. 3 Sorting and Seaching. – 2-е изд. – М. : „Вильямс”, 2007. – 824 с.
 22. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник: У 2-х ч. – Ч. II. Математична статистика / Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. – К. : КНЕУ, 2001. – 336 с.
 23. Кабаков, Р. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R / Р. Кабаков. – М.: ДМК, 2016. – 588 с.
 24. Кацко, И.А. Практикум по анализу данных на компьютере / И.А. Кацко, Н.Б. Паклин. – М.: КолосС, 2009. – 278 с.
 25. Кен Ауэр. Экстремальное программирование: постановка процесса с первых шагов и до победного конца / Кен Ауэр, Рой Миллер. – СПб : Питер, 2003. – 423 с.
 26. Кендал М. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М. Кендал, А. Стьюарт. – М. : Наука, 1990. – 736 с.
 27. Классификация и кластер / Под ред. Д. В. Райзин. – М. : Мир, 1990. – 390 с.
 28. Козлов, А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 320 с.
 29. Корячко, В.П. Анализ и проектирование маршрутов передачи данных в корпоративных сетях / В.П. Корячко, Д.А. Пепелкин. – М.: ГЛТ, 2012. – 236 с.
 30. Костюк В. О. Прикладна статистика : навч. посіб. / Костюк В. О. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015 [Електронний ресурс]. – Режим

- доступу : локальна мережа ЧНТУ кор. 1, кор. 11, «Бібліотека електронних копій документів»
31. Крамер Г. Математические методы статистики / Крамер Г. – М. : Мир, 1975. – 684 с.
 32. Крянев, А.В. Метрический анализ и обработка данных / А.В. Крянев, Г.В. Лукин, Д.К. Удумян. – М.: Физматлит, 2012. – 308 с.
 33. Кулаичев, А.П. Методы и средства комплексного анализа данных: Учебное пособие / А.П. Кулаичев. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 512 с.
 34. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни „Економетрика II” для студентів напряму підготовки „Прикладна статистика” денної форми навчання [Текст] / Харк. нац. екон. ун-т ; [уклад.: О. В. Раєвнева, О. І. Горохова, І. В. Чанкіна]. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 47 с.
 35. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных / Ю. Лесковец, А. Раджараман. – М.: ДМК, 2016. – 498 с.
 36. Лук’яненко І. Г. Економетрика : підруч. / І. Г. Лук’яненко, Л. І. Краснікова. – К.: „Знання”, КОО, 1998. – 494 с.
 37. Лук’яненко І. Г., Краснікова Л. І. Економетрика: Практикум з використанням комп’ютера. – К. : „Знання”, КОО, 1998. – 217 с.
 38. Маккинли, У. Python и анализ данных / У. Маккинли. – М.: ДМК, 2015. – 482 с.
 39. Марманис, Х. Алгоритмы интеллектуального Интернета. Передовые методики сбора, анализа и обработки данных / Х. Марманис, Д. Бабенко. – М.: Символ, 2011. – 480 с.
 40. Мармоза А. Т. Теорія статистики : підруч. / Мармоза А. Т. – К. : Центр учбової літератури, 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : локальна мережа ЧНТУ кор. 1, кор. 11, «Бібліотека електронних копій документів»
 41. Марчук, Г.И. Геронтология in silico: становление новой дисциплины. Математические модели, анализ данных и вычислительные эксперименты / Г.И. Марчук. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 535 с.
 42. Мастицкий, С.Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R (черно-белые графики) / С.Э. Мастицкий. – М.: ДМК, 2015. – 496 с.
 43. Математические теории планирования эксперимента / Под ред. С. М. Ермакова. – М. : Наука, 1999. – 392 с.
 44. Миркин, Б.Г. Введение в анализ данных. учебник и практикум / Б.Г. Миркин. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 174 с.
 45. Мур Дж. Економічне моделювання в Microsoft Excel / Дж. Мур, Л. Уедерфорд. – К. : Видавничий дім „Вільям”, 2004. – 1024 с.
 46. Наконечний С. І. Економетрія : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. – К. : КНЕУ, 2001. – 192 с.

47. Наследов, А.Д. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных / А.Д. Наследов. – СПб.: Питер, 2013. – 416 с.
48. Нейронные сети. STATISTICA Neural Networks: Методология и технологии современного анализа данных / Под ред. В. П. Боровикова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Горячая линия – Телеком, 2008. – 392 с.
49. Нейронные сети. STATISTICA Neural Networks. Пер. с англ. – М. : Горячая линия-Телеком, 2000. – 181 с.
50. Незамай Б. С. Емпіричні методи програмної інженерії: конспект лекцій / Незамай Б. С., Яцишин М. М., Дитко Т. В. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2014. – 74 с.
51. 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>
52. Олійник А. П. Емпіричні методи програмної інженерії: методичні вказівки для самостійної та індивідуальної роботи / Олійник А. П., Незамай Б. С., Бачук В. В. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 27 с. // Читальня online Науково-технічної бібліотеки ІФНТУНГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/3812>
53. Опря А.Т. Статистика (з програмованою формою контролю знань). – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 472 с.
54. Опря А.Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань): Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2012. – 448 с.
55. Орлов, А.И. Организационно-экономическое моделирование. В 3-х т. Т. 3. Статистические методы анализа данных: Учебник / А.И. Орлов. – М.: МГТУ им. Баумана, 2012. – 623 с.
56. Плохотников К. Э. Основы эконометрики в пакете STATISTICA.: Учебное пособие / К.Э. Плохотников. – М. : Вузовский учебник, 2010. – 298 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=177719>
57. Рао С. Р. Линейные статистические методы и их применения / Рао С. Р. – М. : Наука, 1988. – 548 с.
58. Руденко В. М. Математична статистика: навч. посіб. / Руденко В. М. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
59. Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных 2-е изд., пер. и доп. учебное пособие для магистров / Н.И. Сидняев. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 495 с.
60. Симчера, В.М. Методы многомерного анализа статистических данных / В.М. Симчера. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 400 с.

61. Смирнов Н.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений / Н. В. Смирнов, И. В. Дунин-Барковский. – М. : Наука, 1965. – 511 с.
62. Статистика. Конспект лекцій : навч. посіб. / Укл. Рарок О. В. – Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин І. Я., 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : локальна мережа ЧНТУ кор. 1, кор. 11, «Бібліотека електронних копій документів»
63. Статистика: Підручник / За ред. проф. С.С.Герасименка. – К.: КНЕУ, 2000. – 467 с.
64. Статистика: Підручник / За ред. А.В.Головача, А.М.Єріної, О.В.Козирєва. – К.: Вища шк., 1993. – 623 с.
65. Статистика: структурно–логічні схеми та задачі. – К.: КНЕУ, 2007. – 303 с.
66. Статистика якості. Конспект лекцій та методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни для спеціальності 8.050301 „Товарознавство і комерційна діяльність” напряму підготовки 0503 „Торгівля” / Укл.: Ющенко Н.Л. – Чернігів: ЧДТУ, 2011. – 96 с.
67. Степанченко И. В. Методы тестирования программного обеспечения : учеб. пос. / Степанченко И. В. – ВолгГТУ : Волгоград, 2006. – 74 с.
68. Тамре Л. Введение в тестирование программного обеспечения: Пер. с англ. – М. : Изд. дом „Вильямс”, 2003. – 368 с.
69. Теорія статистики : навч. посіб. / М. К. Шапочка, О. М. Маценко. – Суми : Університетська книга, 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : локальна мережа ЧНТУ кор. 1, кор. 11, «Бібліотека електронних копій документів»
70. Томашевський В. М. Вирішення практичних завдань методами комп'ютерного моделювання : Навчальний посібник / Томашевський В. М., Жданова О. Г., Жолдаков О. О. – К. : Корнійчук, 2001. – 268 с.
71. Томашевський В. М. Моделювання систем / Томашевський В. М. – К. : Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
72. Ткач Є.І., Сторожук В.П. Загальна теорія статистики: Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 442 с.
73. Тюрин, Ю.Н. Анализ данных на компьютере: Учебное пособие / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров; Науч. ред. В.Э. Фигурнов. – М.: ИД ФОРУМ, 2013. – 368 с.
74. Уманець Т.В., Пігарєв Ю.Б. Статистика: Навч. посібник. – К.: Вікар, 2003. – 623 с.
75. Фещур Р.В., Жовтанецька О.О., Олексів І.Б. Економетрія: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів базового напряму 6.0502 „Менеджмент” стаціонарної форми навчання. – Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2011. – 28 с.
76. Харламова Г. О. Прикладна економетрика [Текст] : навч. посіб. для студ. екон. спец. освіт.-кваліфікац. рівня „магістр” / Г. О. Харламова, О. І.

- Черняк ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, Екон. ф-т. – К. : Науковий світ, 2011. – 187 с.
77. Чашкин, Ю.Р. Математическая статистика. Анализ и обработка данных: Учебное пособие / Ю.Р. Чашкин; Под ред. С.Н. Смоленский. – Рн/Д: Феникс, 2010. – 236 с.
78. Чекотовский Э. В. Графический анализ статистических данных в Microsoft Excel 2000. – М. : Издательский дом „Вильямс”, 2002. – 464 с.
79. Чернихівський С. М. Математичне моделювання телекомунікаційних систем та мереж: навч. посіб. / Чернихівський С. М. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2011. – 272 с.
80. Черняк О. І., Комашко О. В., Ставицький А. В., Баженова О. В. Економетрика : Підручник. – К. : ВПЦ „Київський університет”, 2010. – 359 с.
81. Черняк О. І., Ставицький А. В., Черноус Г. О. Системи обробки економічної інформації: Підручник. – К. : Знання, 2006. – 447 с.
82. Черняк О. І. Техніка вибіркового дослідження. – К. : МІВВЦ, 2001. – 248 с.
83. Ющенко Н. Л. Економіко-математичні методи і моделі : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Ющенко Н. Л. – Чернігів : Черніг. нац. технолог. ун-т, 2017. – 470 с.
84. Ющенко Н. Л. Економіко-математичні моделі в управлінні та економіці : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Ющенко Н. Л. – Чернігів : Чернігівський національний технологічний університет, 2016. – 285 с.
85. Ющенко Н. Л. Статистика : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Н. Л. Ющенко, Т. Л. Ющенко. – Чернігів : Десна Поліграф, 2015. – 344 с.
86. Arthur S. Goldberger. Course in Econometrics. Harvard University Press, 1991 – 437 p.
87. Baltagi B. H. Econometrics. Berlin [etc.] Springer 2002. 401 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://encrypted.google.com/>
88. Basic Statistics: Understanding Conventional Methods and Modern Insights /Rand R. Wilcox. – New York: Oxford University Press, 2009. – 341 p. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.questia.com/library/120076562/basic-statistics-understanding-conventional-methods>
89. Greene W.H. (1997) Econometric Analysis, 3rd edition. Prentice-Hall.
90. John Johnston & John DiNardo. Econometric Methods. McGraw-Hill, 1997. – 531 p.
91. Fumio Hayashi. Econometrics. Princeton University Press, 2000. – 712 p.
92. What is SCRUM [Електронний ресурс] / www.scrum.org. – Режим доступу : <http://www.scrum.org/Resources/What-is-Scrum>

Інформаційні ресурси

№ з/п	Режим доступу	Коментар
1	www.scs.org	Всесвітнє добровільне товариство міжнародного комп'ютерного моделювання
2	www.scs-europe.net	Регіональна рада в Європі Всесвітнього добровільного товариства міжнародного комп'ютерного моделювання
3	www.scsorg/pubs/pubsinfo.html	Сайт журналу за матеріалами щорічної конференції з проблем моделювання, що проводиться Всесвітнім добровільним товариством міжнародного комп'ютерного моделювання
4	www.eurosim.info	Федерація європейських товариств моделювання EUROSIM
5	http://biomath.rug.EUROSISas.be/~eurosis/index.html	Товариство моделювання та технології імітації
6	www.scopus.com	Бібліографічна і реферативна база даних та інструмент для відслідковування цитування статей, опублікованих у наукових виданнях
7	http://www.applieconometrics.org/	Сайт міжнародної асоціації з прикладної економетрики, що видає науковий журнал „Прикладна економетрика”, проводить щорічну конференцію, надає гранти
8	http://www.usc.es/economet/ea.htm	Журнал „Applied econometrics and international development” („Прикладна економетрика і міжнародний розвиток”)
9	http://quantile.ru	Міжнародний економетричний журнал російською мовою „Квантиль”
10	http://journal.iasa.kpi.ua/arhiv	Архів міжнародного журналу „Системні дослідження та інформаційні технології” (Інститут прикладного системного аналізу НАН України та Міносвіти і науки України)
11	http://modeling.at.ua/ , http://modeling.at.ua/publ/ (каталог статей збірників „Моделі управління риночною економікою” та „Новое в экономической кибернетике”), http://modeling.at.ua/index/0-11 (архів змісту номерів за 2003-2011 рр. збірника „Новое в экономической кибернетике”)	Сайт „Моделирование экономических систем”, присвячений таким науково-практичним напрямкам в економіці як моделювання економічних систем, управління підприємствами, логістика, фінанси
12	http://bank.gov.ua	Офіційний веб-сайт Національного банку України
13	http://www.ukrstat.gov.ua/	Державна служба статистики України
14	www.chernigivstat.gov.ua	Головне управління статистики у Чернігівській області
15	http://unstats.un.org/unsd/statcom/commission.htm	Статистична комісія ООН (United Nations Statistical Commission)
16	http://unstats.un.org/unsd/default.htm	Статистичний відділ ООН (United Nations Statistics Division)

№ з/п	Режим доступу	Коментар
	m	Statistics Division)
17	http://www.uis.unesco.org/Pages/default.aspx	Інститут статистики ЮНЕСКО (Unesco Institute for Statistics)
18	http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home	Статистичне управління європейських співтовариств (Євростат) (European Commission eurostat)
19	http://www.cisstat.com/	Міждержавний статистичний комітет співтовариства незалежних держав
20	http://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm , http://www.ilo.org.ua/Pages/default.aspx) – представництво в Україні	Міжнародна організація праці (International Labour Organization)
21	http://www.imf.org/external/index.htm	Міжнародний валютний фонд (International Monetary Fund)
23	http://www.bbc.co.uk/ukrainian/	BBC Ukrainian
24	http://ukrstat.org/uk/druk/katalog/kat_u/mag_u.htm	Науково-інформаційний журнал „Статистична Україна”
25	http://www.eip.org.ua/	Науково-аналітичний журнал „Економіка і прогнозування”
26	http://www.ief.org.ua/Visnuk.htm	„Вісник інституту економіки та прогнозування”
27	http://ndfi.minfin.gov.ua/index.php?page_id=158	Науково теоретичний та інформаційно-практичний журнал Міністерства фінансів України „Фінанси України”
28	http://dasoa.edu.ua/visnik	Збірник наукових праць „Науковий вісник Національної академії статистики, обліку і аудиту”
29	https://blackboard.princeton.edu/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group=courses&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2FcourseMain%3Fcourse_id%3D_214206_1	Електронний курс „Econometrics and Public Policy (Advanced)”, Princeton University
30	http://ocw.mit.edu/courses/economics/14-382-econometrics-i-spring-2005/download-course-materials/; http://ocw.mit.edu/courses/economics/14-382-econometrics-i-spring-2005/download-course-materials/; http://ocw.mit.edu/courses/economics/14-382-econometrics-i-spring-2005/download-course-materials/; http://ocw.mit.edu/courses/economics/14-382-econometrics-i-spring-2005/download-course-materials/; http://ocw.mit.edu/courses/economics/14-382-econometrics-i-spring-2005/download-course-materials/	Електронний курс „Econometrics I”, MIT OpenCourseWare
31	https://blackboard.princeton.edu/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group=courses&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2FcourseMain%3Fcourse_id%3D_214204_1; https://blackboard.princeton.edu/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group=courses&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2FcourseMain%3Fcourse_id%3D_214204_1;	Електронний курс „Econometrics and Public Policy: Applications: Basic (Half-Term)”, Princeton University

№ з/п	Режим доступу	Коментар
	bapps/portal/frameset.jsp?tab_group=courses&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2FcourseMain%3Fcourse_id%3D_214205_1	
32	http://sims.princeton.edu/yftp/Times05/; https://blackboard.princeton.edu/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group=courses&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2FcourseMain%3Fcourse_id%3D_52968_1	Электронный курс „Time Series Econometrics”, Princeton University
33	https://blackboard.princeton.edu/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group=courses&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2FcourseMain%3Fcourse_id%3D_213933_1	Электронный курс „Financial Econometrics”, Princeton University
34	http://ocw.mit.edu/courses/economics/14-385-nonlinear-econometric-analysis-fall-2007/lecture-notes/ http://ocw.mit.edu/courses/economics/14-386-new-econometric-methods-spring-2007/syllabus/	Электронный курс „Nonlinear Econometric Analysis”, MIT OpenCourseWare
35	http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm	Електронний підручник зі статистики, створений компанією StatSoft, розробником популярного пакету STATISTICA
36	http://www.stata.com	Data Analysis and Statistical Software/ StataCorp LP. 1996-2014
37	www.eviews.com/EViews8/ev8main.html	Сайт разработчика эконометрического пакета Eviews
38	http://gretl.sourceforge.net	Gnu Regression, Econometrics and Time-series Library/ Allin Cottrell, Wake Forest University. Riccardo „Jack” Lucchetti, Universita Politecnica delle Marche. 2014
39	http://www.r-project.org	The R Project for Statistical Computing/ Institute for Statistics and Mathematics of WU (Wirtschaftsuniversitat Wien). 2014