



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та
обчислювальної техніки

Кафедра вищої математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-
педагогічної, методичної та
виховної роботи

_____ Лагоднюк О.А.
« ____ » _____ 2016 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

04-02-102

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Статистичний аналіз в обробці
експериментальних даних

спеціальність **192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

спеціалізація **«Промислове та цивільне будівництво»**

Рівне – 2016 рік



Робоча програма з дисципліни «Статистичний аналіз в обробці експериментальних даних» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Рівне: НУВГП, 2016. – 14 с.

Розробник: Цецик С.П., доцент кафедри вищої математики, к.пед.н.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри вищої математики
Протокол від «01» листопада 2016 року № 2.

В. о. завідувача кафедри вищої математики

_____ (Я. Г. Іващук)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Протокол від «24» листопада 2016 року № 3

Голова науково-методичної комісії

_____ (Є. М. Бабич)



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	Вибіркова	
Модулів – 1	спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		5-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання –	спеціалізація «Промислове та цивільне будівництво»	Семестр	
Загальна кількість годин – 90		9-й	–
Тижневих годин: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 54	Рівень вищої освіти: магістр	Лекції	
		22 год.	–
		Практичні, семінарські	
		14 год.	–
		Лабораторні	
		–	–
		Самостійна робота	
		54 год.	–
Індивідуальні завдання:			
–			
Вид контролю:			
залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить від 40 % до 60 %.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «**Статистичний аналіз в обробці експериментальних даних**»: формування у студентів теоретичних основ математично-статистичної обробки даних експериментальних досліджень та уміння планувати експеримент, обирати адекватні методи обробки експериментального матеріалу і коректно їх використовувати.

Основними завданнями вивчення дисципліни «**Статистичний аналіз в обробці експериментальних даних**» є формування теоретичних знань та практичних навичок у відповідності до поставленої мети.

У результаті вивчення дисципліни «**Статистичний аналіз в обробці експериментальних даних**» студент повинен:

знати:

- основи вибіркового методу, метод точкових оцінок параметрів розподілу;
- метод інтервальної оцінки параметрів розподілу, визначення надійних інтервалів;
- критерії перевірки статистичних гіпотез: критерій Пірсона, t-критерій, критерій Фішера та інш.;
- елементи дисперсійного аналізу;
- основи кореляційного аналізу, метод найменших квадратів.

вміти:

- застосовувати статистичні методи до обробки й аналізу експериментальних даних і на їх основі приймати обґрунтовані рішення;
- проводити статистичну обробку результатів вимірювань з використанням програми Excel.



3. Програма навчальної дисципліни Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.

Математична та статистична ймовірність події. Випадкові величини, їх числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Функція розподілу ймовірностей. Закони розподілу дискретної випадкової величини. Диференціальна функція розподілу.

Нормальний закон розподілу, ймовірнісний зміст його параметрів. Ймовірність попадання в заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правило трьох сигм.

Тема 2. Закон великих чисел.

Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева і її значення для практики. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей (теорема Ляпунова).

Змістовий модуль 2. Статистичні показники вибірки

Тема 3. Основні завдання та методи математичної статистики. Емпіричні розподіли.

Предмет математичної статистики. Основні задачі математичної статистики. Генеральна і вибіркова сукупності. Репрезентативна вибірка. Варіаційний ряд. Організація даних: статистичний розподіл вибірки (дискретний та інтервальний). Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (гістограма та полігон частот).

Тема 4. Показники вибірки.

Вибіркові характеристики статистичного розподілу вибірки: вибіркоче середнє; вибіркова дисперсія; вибіркоче середньоквадратичне відхилення; мода; медіана.

Емпіричні початкові моменти. Емпіричні центральні моменти. Коефіцієнт асиметрії, його зміст. Ексцес, його зміст.

Тема 5. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

Точкові статистичні оцінки параметрів генерального розподілу. Статистичні оцінки для генерального середнього, генеральної дисперсії, генерального середнього квадратичного відхилення, їх ефективність та обґрунтованість. Незміщеність оцінки для генерального середнього. Зміщеність оцінки для генеральної дисперсії; «виправлена» дисперсія та «виправлене» середнє квадратичне відхилення. Методи побудови оцінок: вибірковий, метод моментів та метод найбільшої правдоподібності.

Інтервальні статистичні оцінки. Точність і надійність інтервальних статистичних оцінок. Побудова надійних інтервалів для середнього значення та дисперсії нормально розподіленої ознаки генеральної сукупності.



Змістовий модуль 3. Перевірка статистичних гіпотез

Тема 6. Характеристика методів перевірки статистичних гіпотез.

Нульова та конкуруюча (альтернативна) гіпотези. Проста та складна гіпотези. Параметричні та непараметричні гіпотези. Помилки першого та другого роду. Рівень значущості. Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези. Спостережуване значення критерію. Критична область. Область прийняття гіпотези. Критичні точки. Знаходження лівосторонньої, двосторонньої та правосторонньої критичних областей. Потужність критерію. Зв'язок рівня значущості та потужності критерію.

Тема 7. Перевірка параметричних та непараметричних гіпотез.

Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності. Критерій Пірсона « χ^2 - квадрат». Побудова нормальної кривої за статистичними даними.

Перевірка гіпотез про параметри закону розподілу. Критерій Стюдента. Порівняння вибіркової середньої з гіпотетичною середньою генеральної нормальної сукупності при відомому та невідомому стандартному відхиленні генеральної сукупності.

Критерій згоди Фішера для оцінки дисперсій.

Змістовий модуль 4. Елементи дисперсійного аналізу. Кореляційний та регресійний аналіз. Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.

Тема 8. Основи дисперсійного аналізу.

Загальна, міжгрупова та внутрішньогрупова дисперсії як вимірювачі відповідних варіацій. Взаємозв'язок цих дисперсій. Сутність дисперсійного аналізу. Застосування однофакторного дисперсійного аналізу на прикладі дослідження залежності продуктивності праці від кваліфікації робітників підприємства.

Тема 9. Елементи теорії регресії і кореляції.

Види взаємозв'язку між явищами. Функціональний, статистичний та кореляційний зв'язок. Дослідження кореляційного зв'язку. Визначення форми та тісноти зв'язку.

Вибіркове рівняння парної регресії. Властивості статистичних оцінок параметрів парної функції регресії. Метод найменших квадратів знаходження параметрів регресії. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості. Довірчий інтервал для лінії регресії.

Поняття про множинну кореляцію.

Тема 10. Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.

Прикладна програма MS Excel як засіб для статистичних обчислень: устрій пакету; робота з даними; проведення розрахунків; графічне представлення результатів аналізу; збереження та друкування результатів.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей													
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.	3	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Закон великих чисел.	3	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	6	2				4							
Змістовий модуль 2. Статистичні показники вибірки													
Тема 3. Основні завдання та методи математичної статистики. Емпіричні розподіли.	12	4	2	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Показники вибірки.	10	2	2	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Статистичні оцінки параметрів розподілу.	10	2	2	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	32	8	6			18							
Змістовий модуль 3. Перевірка статистичних гіпотез													
Тема 6. Характеристика методів перевірки статистичних гіпотез	8	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Перевірка параметричних та непараметричних гіпотез	10	2	2	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	18	4	2	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 4. Елементи дисперсійного аналізу. Кореляційний та регресійний аналіз. Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.												
Тема 8. Основи дисперсійного аналізу.	8	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 9. Елементи теорії регресії і кореляції.	14	4	4	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Тема 10. Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.	12	2	2	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 4	34	8	6			20						
Усього за семестр (год.)	90	22	14	-	-	54	-	-	-	-	-	-
Модуль 2												
ІНДЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	90	22	14	-	-	54	-	-	-	-	-	-



5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Статистичний розподіл вибірки (дискретний та інтервальний), його графічне зображення та вибіркові характеристики.	2	-
2.	Статистичні оцінки параметрів розподілу.	2	-
3.	Статистичні гіпотези та загальна схема їх перевірки.	2	-
4.	Елементи дисперсійного аналізу.	2	-
5,6.	Елементи теорії регресії і кореляції.	4	-
7.	Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.	2	-
Всього годин		14	-

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Основні поняття теорії ймовірностей. Закон великих чисел.	4	-
2.	Статистичний розподіл вибірки (дискретний та інтервальний), його графічне зображення та вибіркові характеристики.	8	-
3.	Статистичні оцінки параметрів розподілу.	8	-
4.	Статистичні гіпотези та загальна схема їх перевірки.	8	-
5.	Елементи дисперсійного аналізу.	8	-
6.	Елементи теорії регресії і кореляції.	10	-

7.	Використання пакету MS Excel для статистичних досліджень.	8	-
	Всього годин	54	-

6. Методи навчання

Під час проведення лекційних занять застосовується проблемний метод навчання. На практичних заняттях використовуються інтерактивні методи (робота в парах та групах), розв'язування ситуаційних задач тощо.

7. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:

- поточне оцінювання вивчення кожного змістового модулю;
- оцінки за індивідуальну самостійну роботу;
- підсумковий (залік).

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система за 100-бальною шкалою оцінювання.

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають у себе практичні завдання (вправи та задачі).

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з практичних занять – за допомогою перевірки виконаних завдань.

За результатами поточного контролю студенти набирають від 0 до 60 балів.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання і задачі (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 % – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Позитивні оцінки виставляються тільки тим студентам, які виконали всі види навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни і набрали за результатами поточного та підсумкового контролів не менше 60

Якщо формою підсумкового контролю є залік, то підсумкова кількість балів з навчальної дисципліни виставляється студентам за сумарною кількістю набраних балів (від 0 до 100 балів), отриманих у результаті поточного контролю.

Критерії оцінювання знань

Якщо у процесі вивчення дисципліни студент:

– засвоїв теоретичний матеріал дисципліни; оволодів необхідними практичними вміннями та навичками, вміє їх застосовувати; аргументовано та логічно формулював висновки та робив узагальнення за темами, глибоко та всебічно розкривав зміст питань; вільно оперував математичними термінами та поняттями; виявляв стійкий інтерес до вивчення дисципліни; постійно готувався до занять; виявив творчі математичні здібності та вміння самостійно виконувати поставлені завдання, самостійно здобувати знання, знаходити необхідні джерела інформації, працював з додатковою літературою; своєчасно та якісно виконував усі передбачені програмою завдання, брав участь у наукових заходах (олімпіадах, студентських наукових конференціях), але допускав під час усних чи письмових відповідях окремі неточності, то у кінці кожного із трьох семестрів він може отримати від 90 до 100 балів, що відповідає оцінці „А” за ECTS;

– засвоїв теоретичний зміст дисципліни в повному обсязі та оволодів необхідними практичними вміннями та навичками; вільно розв’язував математичні завдання; повно, чітко та логічно відповідав на поставлені запитання; показав розуміння сутності теорій; постійно готувався до занять; виконував усі передбачені програмою завдання, але недостатньо використовував додаткову літературу; під час усного чи письмового опитування допускав окремі помилки, які міг виправити самостійно, то у кінці кожного із трьох семестрів він може отримати від 82 до 89 балів, що відповідає оцінці „В” за ECTS;

– засвоїв теоретичний зміст дисципліни в повному обсязі, оволодів необхідними практичними вміннями; продемонстрував уміння зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію; на поставлені запитання давав повну, розгорнуту та аргументовану відповідь; постійно готувався до занять; виконував завдання передбачені програмою навчальної дисципліни, але під час усного чи письмового опитування допускав окремі помилки, недостатньо використовував додаткову літературу, не дотримувався вимог до виконання РГР, то у кінці кожного із трьох семестрів він може отримати від 74 до 81 балів, що відповідає оцінці „С” за ECTS;

– засвоїв значну частину теоретичного матеріалу; продемонстрував знання та розуміння основних теоретичних положень навчальної дисципліни на репродуктивному рівні; постійно готувався до занять; давав відповіді на поставлені запитання, виконував усі передбачені програмою завдання, але допускав помилки у розв’язанні задач, які виправляв лише за допомоги викладача, не повністю виконав РГР, не використовував додаткову літературу, то у кінці кожного із трьох семестрів він може отримати від 64 до 73 балів, що відповідає оцінці „D” за ECTS;

– засвоїв значну частину теоретичного матеріалу на репродуктивному рівні; виявляв ситуативний інтерес до дисципліни; виконував окремі завдання

модульного контролю та індивідуального завдання, допускав значні помилки під час відповідей та розв'язанні задач; не виявляв належної активності на заняттях; не повністю виконав РГР, не достатньо використовував основну та додаткову літературу, то у кінці кожного із трьох семестрів він може отримати від 60 до 64 балів, що відповідає оцінці „E” за ECTS;

– фрагментарно оволодів значною частиною теоретичного матеріалу, що передбачена програмою дисципліни; допускав суттєві помилки при відповідях на поставлені запитання та під час розв'язання задач; поверхнево ознайомився з основною літературою; не повністю виконав РГР, не виконав завдань модульного контролю, то у кінці кожного із трьох семестрів він може отримати від 35 до 59 балів, що відповідає оцінці „FX” за ECTS;

– оволодів навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнання та відтворення окремих фактів; поверхнево розкривав зміст окремих математичних понять; допускав суттєві помилки на поставлені запитання та під час розв'язання задач; не виконав РГР, не виконав завдань модульного контролю, то у кінці кожного із трьох семестрів він може отримати від 1 до 34 балів, що відповідає оцінці „F” за ECTS.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4			100
10		30			15		45			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
5	5	10	10	10	5	10	15	15	15	

T1, T2, ..., T10 - теми змістових модулів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
90 – 100	зараховано
82-89	
74-81	
64-73	
60-63	
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



10. Методичне забезпечення

1. Брушковський О. Л. Вища математика. Частина IV. Ряди. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики : [навчальний посібник] / О.Л. Брушковський. – Рівне : НУВГП, 2010. – 245 с.
2. Конспект лекцій на паперових носіях.
3. Пакети завдань по кожній темі дисципліни.

11. Рекомендована література

Базова

1. Бобик О. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. підручник / О. І. Бобик, Г. І. Берегова, Б. І. Копитко. 2006. – 440 с.
2. Бугір М. К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики / М. К. Бугір ; МОН України. – Тернопіль : Підручники і посібники, 1998. – 176 с.
3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 4-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 1998. – 400 с.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 6-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 1998. – 479 с.
5. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики: Навч. посіб. / А.Т. Мармоза. – К.: Кондор, 2004. – 264 с.
6. Пушак Я. С. Теорія ймовірностей і елементи математичної статистики: Навчальний посібник / Я. С. Пушак, Б. Л. Лозовий. – Львів: „Магнолія 2006” – 2007. – 276 с.
7. Руденко В. М. Математична статистика: Навчальний посібник / В. М. Руденко. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.

Допоміжна

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посібник. – К. : ЦУЛ, 2006. – 424 с.
2. Глеч С.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб./ С. Г. Глеч, С.Ф. Ледяєв, І.В. Ольшанська. –Севастополь: СевНТУ, 2011. – 176 с.
3. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савина С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навч.-метод. посібник: У 2-х ч. – Ч.ІІ. Математична статистика. – К.КНЕУ,2001. –336с.
4. Суліма І.М., Яковенко В.М. Вища математика Теорія ймовірностей Математична статистика. – К. Видавничий центр НАУ, 2004. –238с.
5. Турчин В М. Математична статистика. Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія». – 1999. – 238 с.



12. Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Стандарти вищої освіти за усіма рівнями вищої освіти / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://education-ua.org/ua/articles/689-standarti-vishchoji-osviti>
3. Національна бібліотека ім.В.І. Вернадського / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/>
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php).
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка , 6) / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>



Національний університет
водного господарства
та природокористування