

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вибрані задачі прикладної статистики

для студентів

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	112 «Статистика»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Статистика»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: професор Майборода Р.Є., доктор.ф.-м.н., професор, професор
кафедри теорії ймовірностей та актуарної математики

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2020

Розробник: професор Майборода Р.Є., доктор.ф.-м.н., професор, професор кафедри теорії ймовірностей та актуарної математики.

ЗАТВЕДЖЕНО
Зав. кафедри
кафедри теорії ймовірностей,
статистики та актуарної математики
Ю.С. Мішура Мішура Ю.С.

Протокол № 1 від 28.08.2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" 08 2020 року, № 1

Голова науково-методичної комісії О.С. Олійник професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.
(підпис)

1. Мета дисципліни – оволодіння сучасними методами, та основними застосуваннями сучасної прикладної та комп'ютерної статистики, зокрема методами аналізу взаємозалежності змінних різної природи, що спостерігаються для об'єктів дослідження, на основі реальних статистичних даних, а також реалізацією цих методів за допомогою сучасних комп'ютерних технологій.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати:* основи математичного аналізу, лінійної алгебри та теорії ймовірностей.
2. *Вміти:* розв'язувати задачі аналітичного диференціювання та інтегрування.
3. *Володіти елементарними навичками:* роботи на персональному комп'ютері.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Вибрані задачі прикладної статистики» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 11 Математика та статистика зі спеціальності 112 Статистика освітньої програми «Статистика».

Дана дисципліна є вибірковою. Дисципліна «Вибрані задачі прикладної статистики» включає в себе теорію і методи перевірки статистичних гіпотез про однорідність у двовибіркових задачах на основі гауссових та непараметричних моделей розподілів. Перевірку залежності змінних за допомогою кореляцій Пірсона, Кендалла та Спірмена. Аналіз таблиць спряженості та перевірку залежності дискретних змінних за допомогою тесту хі-квадрат. Особливості застосування цих методів до медико-біологічних та маркетингових даних. У курсі передбачено вивчення комп'ютерних реалізацій цих методів у системі статистичного програмування R.

Викладається у 7 семестрі в обсязі 120 год. (*4 кредити ECTS¹*) зокрема: лекції – всього 28 год, семінарські – 10 год. самостійна робота – 80 год. У курсі передбачено 2 змістових модулі та виконання 5 індивідуальних самостійних завдань. Завершується дисципліна заліком у сьомому семестрі.

4. Завдання (навчальні цілі): формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризуються комплексністю і невизначеністю умов і передбачає застосування теоретико-ймовірнісних і статистичних методів; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці та статистиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-3).
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-4).
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-5).
- 4) Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово (ЗК-6).
- 5) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-9).
- 6) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-10).
- 7) Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-11).
- 8) Здатність працювати автономно (ЗК-14).
- 9) Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. (ЗК-15).
- 10) Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК-16).
- 11) Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). (ЗК-17).
- 12) Здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків (СК-3).

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 13) Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання (СК-4).
- 14) Здатність до кількісно-статистичного мислення (СК-5).
- 15) Здатність робити якісні висновки з кількісних даних (СК-7).
- 16) Здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати (СК-10).
- 17) Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово (СК-13).
- 18) Здатність до аналізу основ і властивостей статистичних алгоритмів та розуміння переваг тих чи інших підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності (СК 14).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання (Формуються розробником)			
РН 1.1	Знати основні методи перевірки однорідності двох вибірок з гауссовим розподілом та їхню реалізацію в R	<i>Лекція, семінарське заняття</i>	<i>Іспит, активна робота на лекції, усні відповіді, результати виконання самостійних індивідуальних завдань</i>	5%
РН 1.2	Знати методи аналізу залежності гауссових спостережень на основі парних, множинних та умовних кореляцій.			7%
РН 1.3	Знати теорію непараметричних тестів однорідності двох вибірок та їхню реалізацію в R.			8%
РН 1.4	Знати теорію методи аналізу залежностей на основі рангових кореляцій та їхню реалізацію в R.			10%
РН 1.5	Знати теоретичні основи аналізу таблиць спряженості та тесту хі-квадрат.			10%
РН 2.1	Вміти проводити дослідження реальних даних на однорідність параметричними та непараметричними методами.	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Розв'язання задач на практичних заняттях іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	15%
РН 2.2	Вміти аналізувати залежності між змінними параметричними та непараметричними методами.			20%
РН 2.3	Вміти правильно обирати методи статистичного аналізу однорідності та залежностей у реальних даних залежно від поставленої задачі та особливостей розподілу.			20%
РН 3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	<i>Практичне заняття</i>	<i>активна робота семінарських заняттях, усні відповіді</i>	2.5%
РН 3.2	Вироблення навиків командної роботи	<i>Практичне</i>	<i>активна</i>	2.5%

		заняття	робота семінарських заняттях, усні відповіді	
--	--	---------	---	--

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	PH 1.1	PH 1.2	PH 1.3	PH 1.4	PH 1.5	PH 2.1	PH 2.2	PH 2.3	PH 3.1	PH 3.2
Програмні результати навчання										
PH-1 - Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та, принаймні, однією з іноземних мов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-6 - Володіти знаннями та вміннями з імовірнісних і статистичних розділів математики: побудова ймовірнісних просторів, обчислення ймовірностей подій та характеристик випадкових величин і векторів, граничні теореми, характеристики випадкових процесів, оцінювання характеристик сукупностей на основі спостережень, формулювання та перевірка статистичних гіпотез	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-17 - Знати методи моделювання природничих та/або соціальних процесів	+	+	+	+	+	+	+	+		
PH-18 - Вміти застосовувати ймовірнісно-статистичні моделі та методи для розв'язання прикладних проблем і задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH1.5, PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH3.1, PH3.2 – 6 балів/5 балів;

2. Виконання індивідуальних самостійних завдань 1-2: PH1.1, PH1.2, PH3.1 – 22 балів/12 балів;

3. Виконання індивідуального самостійного завдання 3: PH1.3, PH2.3, PH3.1, PH3.2 – 10 балів/5 балів;

4. Виконання індивідуального самостійного завдання 4-5: PH1.4, PH1.5, PH3.1, PH3.2 – 22 балів/13 балів;

Разом 60/35

- підсумкове оцінювання: залік.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;

- результати навчання, які будуть оцінюватись: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH1.5, PH2.1, PH2.2, PH2.3

- форма проведення і види завдань: письмова робота з усним обговоренням.

7.2. Організація оцінювання:

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 20 балів, тобто, якщо оцінка студента на заліку є нижчою від мінімального порогового рівня (20 балів), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки;

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма заліку– письмово-усна. Екзаменаційний білет заліку складається із 4 завдань, перші два з яких є теоретичними, одне – розрахункове і одне – по обговоренню результатів виконання індивідуальних самостійних завдань. Кожне завдання оцінюється від 0 до 10 балів. Додатково від 0 до 5 балів студент отримує за додаткові запитання на усному опитуванні. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Виконання індивідуальних самостійних завдань 1-2: на 1-му - 6-му тижні навчального періоду.
2. Виконання індивідуальних самостійних завдань 3-5: на 7-му - 12-му тижні навчального періоду

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано	90-100
	75-89
	60-74
Не зараховано	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

теми	Назва теми	Кількість годин			
		Лекції	Семінарські заняття	Самост. робота	Контр. модульна робота
Змістовий модуль 1 „Статистика гауссових даних”					

1	Двовибіркові тести для гауссових вибірок	4		10		
2	Кореляційний аналіз гауссових спостережень	6	2	20		
3	Приклади аналізу реальних даних на основі гауссової моделі	4	2	10		
Змістовий модуль 2 „Прикладні техніки непараметричної статистики”						
1	Теорія та застосування рангових кореляцій	4	2	10		
2	Аналіз таблиць спряженості та тест хі-квадрат	6	2	20		
3	Прикладний аналіз залежності для дискретних даних	4	2	10		
Всього годин за I семестр		28	10	80		

**Загальний обсяг 120 годин, у тому числі:
лекції – 28 годин,
семінарські заняття – 10,
консультації – 2 годин,
самостійна робота – 80 годин.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Майборода Р.Є. "Комп'ютерна статистика". – Київ, ВПЦ "Київський університет", 2019. - 589с.
2. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика./ К.:ВПЦ «Київський університет», 2008.- 504 с.
3. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – Киев, Выща школа, 1988. – 439 с.

Додаткові:

1. Venables W.N., Ripley B.D. Modern Applied Statistics with S/ Springer, 2002.- 562 p.
2. Härdle W., Simar L. Applied Multivariate Statistical Analysis-Springer 2007.- 455p.
3. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика.- Дніпропетровськ, ІМА-прес, 2014 - 566 с.