

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
кафедра теорії ймовірностей
статистики та актуарної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Прикладні статистичні методи обчислень для студентів

галузь знань	11 математика та статистика
спеціальність	112 статистика
освітня програма	статистика
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: доцент Р.Є. Ямненко, д. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

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

КИЇВ – 2020

Розробник: Ямненко Р.Є., д. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики

ЗАТВЕДЖЕНО
Зав. кафедри
теорії ймовірностей,
статистики та актуарної математики
Ю.С. 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 А професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.
(підпис)

1. Мета дисципліни – оволодіння студентами основними базовими методами та засобами сучасної комп'ютерної статистики, зокрема методами генерації псевдовипадкових послідовностей, аналізу розподілу даних, оцінювання невідомих параметрів розподілів та перевірки статистичних гіпотез.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:
Відсутні

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Прикладні статистичні методи обчислень» 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. Вона висвітлює теорію та основні обчислювальні техніки прикладної статистики: генерацію псевдовипадкових чисел, аналіз розподілу даних, оцінки параметрів на основі методів моментів та найбільшої вірогідності, побудови довірчих інтервалів і перевірки гіпотез за допомогою. У курсі передбачено поглиблене вивчення технік застосування статистичної системи R для аналізу реальних і змодельованих статистичних даних.

Викладається у 5 семестрі в обсязі **180 год. (6 кредитів ECTS¹)** зокрема: *лекції – всього 40 год, семінари 26 год., самостійна робота – 112 год.* У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна **іспитом.**

4. Завдання (навчальні цілі): формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризується 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).

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 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 застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії випадкових процесів (СК-2).
- 13) Здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків (СК-3).
- 14) Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання (СК-4).
- 15) Здатність до кількісно-статистичного мислення (СК-5).
- 16) Здатність робити якісні висновки з кількісних даних (СК-7).
- 17) Здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати (СК-10).
- 18) Здатність застосовувати ймовірнісно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті (СК-12).
- 19) Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово (СК-13)
- 20) 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 алгоритми генерації псевдовипадкових чисел та їх властивості.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Іспит, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	5%
РН 1.2	Знати графічну техніку перевірки узгодженості розподілу з теоретичною моделлю.			5%
РН 1.3	Знати методи оцінювання невідомих параметрів і асимптотичного аналізу ефективності оцінок			10%
РН 1.4	Знати методи побудови довірчих інтервалів			10%
РН 1.5	Знати тест відношення вірогідності для перевірки статистичних гіпотез			10%
РН 2.1	Вміти проводити дескриптивний та графічний аналіз розподілу, використовуючи систему R	<i>Практичне заняття, самостійн</i>	<i>Контрольна робота 1 (60% правильних)</i>	15%

PH 2.2	Вміти будувати оцінки методу моментів, методу квантилів і методу найбільшої вірогідності, використовуючи систему R	<i>a</i> робота	<i>відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	15%
PH 2.3	Вміти перевіряти прості статистичні гіпотези використовуючи систему R		<i>Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	25%
PH 3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	<i>Практичне заняття</i>	<i>активна робота практичних заняттях, усні відповіді</i>	2.5%
PH 3.2	Вироблення навиків командної роботи	<i>Практичне заняття</i>	<i>активна робота практичних заняттях, усні відповіді</i>	2.5%

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-9 – Вміти визначати числові та якісні характеристики випадкових подій, величин, елементів, процесів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-10 – Вміти здійснювати статистичне точкове, інтервальне оцінювання параметрів розподілів випадкових величин і процесів, непараметричне оцінювання, тестувати статистичні гіпотези	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

PH-16 – Вміти використовувати в практичній діяльності спеціалізоване статистичне програмне забезпечення	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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 – 18 балів/11 балів;
 2. *Виконання завдань, винесених на самостійну роботу:* PH2.1, PH2.2 – 6 балів/3 балів;
 3. *Контрольна робота 1:* PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH2.1, PH2.2 – 12 балів/7 балів;
 4. *Контрольна робота 2:* PH1.5, PH2.3 – 9 балів/5 балів;
 5. *Розв'язання задач на семінарах:* PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH3.1, PH3.2 – 15 балів/9 балів;
- Разом має бути 60/35*

- підсумкове оцінювання: іспит.

- *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.

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 – 24 бали, тобто, якщо оцінка студента на іспиті є нижчою від мінімального порогового рівня (24 бали), то бали за іспит не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка із дисципліни є незадовільною.

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 іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 8 завдань, перші три з яких є теоретичними, інші – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 5 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота 1: на 7-му тижні навчального періоду.
2. Контрольна робота 2: на 14-му тижні навчального періоду.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

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

теми	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Семінари	Самост. робота	Контр. модульна робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1 „Оцінювання параметрів розподілів”						
1	Основні типи ймовірнісних розподілів. Дескриптивні статистики. Графічні методи аналізу розподілу	8	4	18		
2	Генерація псевдо-випадкових чисел. Перевірка якості генераторів	4	2	14		
3	Оцінки методів моментів, квантилів і найбільшої вірогідності.	4	4	16	2	
Змістовий модуль 2 „Перевірка статистичних гіпотез”						
1	Гіпотези про параметри нормального розподілу	6	4	16		
2	Критерій хі-квадрат. Таблиці спряженості	6	4	16		

3	Непараметричні критерії	6	4	16	2	
4	Лінійна регресія, дисперсійний аналіз	6	4	16		
Всього годин за I семестр		40	26	112	4	

Загальний обсяг 180 годин, у тому числі:
лекції – 40 годин,
семінари – 26 годин,
консультації – 2 годин,
самостійна робота – 112 годин.

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Карташов М.В. Теорія ймовірностей та математична статистика/К.: ТВіМС, 2004, 307с.
2. Майборода Р. Є. Комп'ютерна статистика/ К.: 2018. – 478 с. Режим доступу <http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/mre/compsta.pdf>
3. Турчин В.М. Теорія ймовірностей та математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі / Іма-Прес, 2014. – 556 с.
4. J.H. Zar. Biostatistical Analysis/ Prentice Hall, 2010. – 944 p.

Додаткові:

1. Боровков А.А. Математическая статистика/М.:Наука, 1984. – 472с.
2. Гланц С. Медико-биологическая статистика/ Практика, 1999.
3. Shao J. Mathematical statistics/ Springer-Verlag, New York, 1998.