

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математична статистика

для студентів

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

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

Викладачі: Кнопова В.П., докт.ф.-м.н., доцент кафедри теорії ймовірностей та актуарної математики

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

КИЇВ – 2020

Розробник: Кнопова В.П., д.ф.м.н., доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

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

1. Мета дисципліни – ознайомлення з математичними аспектами статистики, основами статистичних методів і висновків, параметричного і непараметричного оцінювання, точкового й інтервального оцінювання, перевірки гіпотез, регресії, дисперсного аналізу.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати:* основи математичного аналізу, комбінаторики та теорії імовірностей.
2. *Вміти:* обчислювати характеристики розподілу, зокрема, моментів випадкових величин, доводити слабку збіжності та збіжність за імовірністю.
3. *Володіти елементарними навичками:* комбінаторики, теорії імовірностей та математичного аналізу.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Математична статистика» 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 обов'язковою. Дисципліна «Математична статистика» включає в себе математичну теорію статистичного оцінювання, зокрема, означення статистичного простору, спостереження, вибірки, статистичні оцінки та їхні властивості, інтервальні оцінки, статистичні гіпотези, елементи регресійного аналізу.

Викладається у 6-му семестрі в обсязі 98 год. (5 кредитів ECTS¹) зокрема: лекції – всього 48 год, практичні заняття 24 год., консультації – 2 год. У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна іспитом в шостому семестрі.

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 в команді (ЗК-12).
- 9) Здатність працювати автономно (ЗК-14).
- 10) Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. (ЗК-15).
- 11) Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК-16).

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 12) Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). (ЗК-17).
- 13) Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії випадкових процесів (СК-2).
- 14) Здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків (СК-3).
- 15) Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання (СК-4).
- 16) Здатність до кількісно-статистичного мислення (СК-5).
- 17) Здатність до ймовірнісного мислення, що передбачає сприйняття стохастичної природи явищ (СК-6).
- 18) Здатність робити якісні висновки з кількісних даних (СК-7).
- 19) Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження та аналізувати дані цих досліджень (СК-9).
- 20) Здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати (СК-10).
- 21) Здатність використання обчислювальної техніки, спеціалізованих мов програмування та програмних засобів для розв'язання задач і здобуття додаткової інформації (СК-11).
- 22) Здатність застосовувати ймовірнісно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті (СК-12).
- 23) Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово (СК-13).
- 24) 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 означення статистичного простору, спостереження та вибірки.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Іспит, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	5%
РН 1.2	Знати означення і властивості варіаційного ряду, порядкових статистик, квантилів.			5%
РН 1.3	Знати означення та властивості емпіричної функції розподілу, емпіричних моментів.			10%
РН 1.4	Знати означення та властивості інтервальних оцінок та основи теорії статистичної перевірки гіпотез			10%
РН 1.5	Знати основні основи лінійної регресії			10%
РН 2.1	Вміти визначати варіаційний ряд, квантілі, медіану, вибіркове середнє та вибіркочну дисперсію вибірки. Вміти визначати емпіричну функцію розподілу, емпіричні моменти, вірогідність вибірки	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), розв'язання</i>	15%

PH 2.2	Вміти перевіряти властивості статистичних оцінок: незміщеність, конзистентність, асимптотичну нормальність.		задач на практичних заняттях іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу	15%
PH 2.3	Вміти будувати оцінки методом моментів і методом максимальної вірогідності, будувати ефективні й оптимальні оцінки, будувати довірчі інтервали.		Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу	25%
PH 2.4	Вміти перевіряти статистичні гіпотези. Вміти оцінювати параметри, будувати прогнози та перевіряти гіпотези в регресійній моделі			
PH 3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	Практичне заняття	активна робота практичних заняттях, усні відповіді	2.5%
PH 3.2	Вироблення навиків командної роботи	Практичне заняття	активна робота практичних заняттях, усні відповіді	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 2.4	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-7 - Вміти будувати математичні моделі	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

стохастичних експериментів, працювати зі стандартними ймовірнісними розподілами: нормальним, рівномірним, експоненціальним, біноміальним, пуассоновим, геометричним тощо											
РН-8 Вміти працювати з різними типами збіжності випадкових величин та розподілів, користуватися граничними законами теорії ймовірностей				+					+		
РН-9 Вміти визначати числові та якісні характеристики випадкових подій, величин, елементів, процесів		+	+	+		+	+	+			
РН-10 Вміти здійснювати статистичне точкове, інтервальне оцінювання параметрів розподілів випадкових величин і процесів, непараметричне оцінювання, тестувати статистичні гіпотези		+	+	+	+	+	+	+	+		
РН-11 Вміти аналізувати та прогнозувати лінійні статистичні моделі та моделі регресії, оцінювати їхні параметри				+	+	+	+	+	+		
РН-15 Володіти математичними та статистичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів математичних моделей, статистичними методами інтерпретації та обробки числових даних				+	+	+	+		+		
РН-19 Вміти оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень			+	+	+	+			+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: РН1.1,РН1.2,РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4, РН3.1, РН3.2 – 18 балів/11 балів;
2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2 – 6 балів/3 бала;
3. Контрольна робота 1: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН2.1, РН2.2 – 12 балів/7 балів;
4. Контрольна робота 2: РН1.5, РН2.3, РН2.4– 9 балів/5 балів;
6. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4. РН3.1, РН3.2 – 15 балів/9 балів;

- підсумкове оцінювання: іспит.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4
- 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 5 завдань, перші три з яких є теоретичними, два інших – задачі. Кожне завдання оцінюються від 0 до 7 балів. Додатково від 0 до 5 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота 1: на 6-му тижні навчального періоду.
2. Контрольна робота 2: на 12-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	Практичні заняття	Самост. робота	Контр. модульна робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1 „Точкове оцінювання.”						
1	Основи точкового оцінювання.	12	12	20		
2	Оптимальність, ефективність, достатність	12	12	20	2	
Змістовий модуль 2 „Одноперіодна модель фінансового ринку”						
1	Довірчі інтервали та статистичні гіпотези	18	18	20		

2	Оцінювання параметрів лінійної регресії	6	6	16	2	
Всього годин за I семестр		48	24	76	4	

ЗА НАВЧАЛЬНИМ ПЛАНОМ

Загальний обсяг 98 годин, у тому числі:

**лекції – 48 годин,
практичні заняття – 24 годин,
консультації – 2 годин,
самостійна робота – 76 годин.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – Киев, Выща школа, 1988. – 439 с.
2. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика. – ВПЦ «Київський університет», 2007.- 494 с.
3. Голомозий В.В., Карташов М.В., Ральченко К.В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики. – ВПЦ «Київський університет», 2015.- 366 с.

Додаткові:

1. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ, Видавництво ДНУ, 2006. – 475 с.