

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

Харитонов О.М.

серпень 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹

Науковий семінар зі статистики випадкових процесів для студентів

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

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	3 магістратури
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: Борисенко Олександр Данилович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

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

КИЇВ - 2021

¹ Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю.

Розробники²: Борисенко Олександр Данилович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

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

Протокол № 1 від 31.08.2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" 08 2021 року № 1

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

² Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (раді навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Науковий семінар зі статистики випадкових процесів» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «магістр» у галузі знань 11 математика та статистика зі *спеціальності* 112 статистика освітньої програми «прикладна та теоретична статистика».

Дана дисципліна є вибірковою.

Викладається у 3-му семестрі магістратури в обсязі 180 год. (6 кредити ECTS³), в тому числі 56 годин семінарських занять, 4 години консультацій та 120 години самостійної роботи. У курсі передбачено 1 *змістовний модуль* та 1 *модульна контрольна робота*. Завершується дисципліна – **заліком**.

- 1. Мета дисципліни** - оволодіння сучасними методами, теоретичними положеннями та основними застосуваннями сучасної математичної статистики випадкових процесів, застосування цих методів до розв'язання типових задач.

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

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Науковий семінар з математичної статистики випадкових процесів» включає в себе основні поняття і методи математичної статистики випадкових процесів. Зокрема, статистичне оцінювання параметрів в моделях лінійної регресії, статистичне оцінювання параметрів в моделях зі стандартним вінерівським процесом, прогнозування і фільтрація випадкових процесів.

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 «Магістр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

1. Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від статистики (ЗК-1);
2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
3. Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);
4. Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4);
5. Здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5);

³ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

6. Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК-8);
7. Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-9);
8. Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
9. Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11);
10. Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері статистики та її практичних застосувань (ФК-1);
11. Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК-4);
12. Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК-5);
13. Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців (ФК-6);
14. Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих статистичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ФК-8).
15. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері статистики (ФК -10).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (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			
РН 1.1	Знати: основні методи оцінювання параметрів зносу та дифузії в моделях лінійної регресії та їхні асимптотичні властивості.	<i>семінарські заняття</i>	<i>залік, оцінювання роботи на семінарських заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи</i>	5%
РН 1.2	Знати: основні методи оцінювання параметрів зносу та дифузії в моделях зі стандартним вінерівським процесом та їхні асимптотичні властивості.			5%
РН 1.3	Знати: прогнозування векторних процесів з дискретним часом.			10%
РН 1.4	Знати: проблеми інтерполяції. Фільтрація і відокремлення сигналу.			10%
РН 1.5	Знати: фільтр Калмана і згладжуючі фільтри.			10%
РН 2.1	Вміти застосовувати поняття фільтрації випадкових процесів і оперувати цим поняттям.	<i>семінарські заняття, самостійна робота</i>	<i>перевірка індивідуальних завдань, опитування під час семінарських занять, контрольна робота</i>	15%
РН 2.2	Вміти прогнозувати випадкові процеси у дискретному часі.			20%
РН 2.3	Вміти будувати фільтр Калмана у дискретному часі.			15%

РН 3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	<i>семінарські заняття</i>	<i>активна робота на семінарських заняттях, усні відповіді</i>	2.5%
РН 3.2	Вироблення навиків командної роботи	<i>семінарські заняття</i>	<i>активна робота на семінарських заняттях, усні відповіді</i>	2.5%
РН 4.1	Демонстрація авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності.	<i>семінарські заняття, самостійна робота</i>	<i>активна робота на семінарських заняттях, усні відповіді, виконання завдань для самостійної роботи</i>	5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркового дисциплін, які не входять до блоків спеціалізації)

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1
Програмні результати навчання (назва)											
знання											
ПРН-3-1 - Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері статистики;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН-3-2 - Відтворювати знання фундаментальних розділів статистики в обсязі, необхідному для володіння математичним та економічним апаратами відповідної галузі знань і використання статистичних методів у обраній професії;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН-3-3 - Володіти основами математичних дисциплін і економічних теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
уміння											
ПРН-У-1 - Уміти використовувати фундаментальні закономірності статистики у професійній діяльності;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПРН-У-2 - Читати і розуміти фундаментальні розділи математичної	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+

та економічної літератури та демонструвати майстерність їх відтворення в аргументованій усній та/або письмовій доповіді;											
ПРН-У-3 - Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ПРН-У-8 - Бути наполегливим у досягненні мети під час вирішення математичної проблеми;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ПРН-У-10 - Усно й письмово спілкуватися рідною та англійською мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел;	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ПРН-У-11 - Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації в галузі статистики, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-У-12 - Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. *Активна робота на семінарських заняттях, усні відповіді:* РН1.1,РН1.2,РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН3.1, РН3.2, РН4.1 – 18 балів/11 балів;
 2. *Виконання завдань, винесених на самостійну роботу:* РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН4.1 – 21 балів/12 балів;
 3. *Контрольна робота 1:* РН1.1, РН1.2, РН2.1 – 21 балів/12 балів;
- Разом має бути 60/35*

підсумкове оцінювання (у формі іспиту/заліку): форма заліку – письмово-усна.

Білет заліку містить 3 теоретичні питання - 0-5 балів за кожне, 2 задачі –0-10 балів за кожну. Усна відповідь – 0-5 балів

Всього – максимум 40 балів

- *результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3.*
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, аніж *критично-розрахунковий мінімум 35 балів* за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 35 балів, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати на необхідну порогову кількість балів додаткову контрольну роботу за матеріалом відповідного семестру та доскладають домашні завдання для підвищення балів за виконання самостійної роботи.

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>.

7.2. Організація оцінювання (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання):

Оцінювання за формами контролю:

	<i>ЗМІ</i>	
	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>
Активність студента на заняттях і виконання ним самостійної роботи	23	39
Модульна контрольна робота 1	12	21

Орієнтований графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i>
Модульна контрольна робота 1	листопад
Активність студента на заняттях і виконання ним самостійної роботи	початок грудня
Добір балів/додаткова контрольна робота/доскладання домашніх завдань	грудень
залік	перша половина грудня

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:

	Змістовий модуль 1	іспит / залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	35	25	60
Максимум	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Зараховано / Passed	60-100%
Не зараховано / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план семінарських занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин			
		Лекції	семінарські	самост. робота	Модуль-ні КР
Змістовий модуль					
Математична статистика випадкових процесів					
1.	Основні методи оцінювання параметрів зносу та дифузії в моделях лінійної регресії та їхні асимптотичні властивості.		8	24	
2.	Основні методи оцінювання параметрів зносу та дифузії в моделях зі стандартним вінерівським процесом та їхні асимптотичні властивості.		8	24	
3.	Прогнозування векторних процесів з дискретним часом.		8	24	
4.	Проблеми інтерполяції. Фільтрація і відокремлення сигналу.		16	24	
5.	Фільтр Калмана і згладжуючі фільтри.		16	24	
	ВСЬОГО		56	120	

Загальний обсяг **180 год**, в тому числі:

Семінарські заняття – 56 год.

Самостійна робота – **120 год.**

Консультації і мкр – **4 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основні: (Базові)

1. Карташов М. В. Імовірність, процеси, статистика. К. : ВПЦ «Київський університет», 2007.
2. Ю. С. Мішура, К. В. Ральченко, Л. М. Сахно, Г.М. Шевченко *"Випадкові процеси. Теорія. Статистика. Застосування"*. Видавничо-редакційний центр Київського національного університету імені Тараса Шевченка, - 2019
3. Yu. Mishura, G. Shevchenko *"Theory and Statistical Applications of Stochastic Processes"*. Wiley-ISTE, 400 p. - 2017

Додаткові:

1. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. Дніпропетровськ, Видавництво ДНУ, 2006.
2. Боровков А.А. Математическая статистика. Оценка параметров. Проверка гипотез. М.: Наука. 1984.
3. Э. Хеннан. Многомерные временные ряды. М.: Мир, 1974.