

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Теорія ймовірностей
для студентів**

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	111 «Математика»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Математика та викладання математичних
дисциплін»	
вид дисципліни	обов'язкова

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

Викладачі: Боднарчук Ірина Миколаївна, к.ф.-м.н., асистент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики


Пролонговано: на 20²¹/20²² н.р. () « 31 » серпня 20²¹ р.
на 20 / 20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ-2020

Розробник: Боднарчук Ірина Миколаївна, к.ф.-м.н., асистент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики



(підпис)

Мішура Ю.С.

Протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від “31” серпня 2020 року № 1

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

1. Мета дисципліни – оволодіння сучасними методами, теоретичними положеннями та основними застосуваннями теорії ймовірностей та комбінаторного аналізу, зокрема методами розв'язування комбінаторних задач та обчислення ймовірностей випадкових подій, властивостями ймовірності, випадкових величин та векторів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати:* основи шкільного курсу стосовно теорії ймовірностей, основи математичного аналізу, алгебри, дискретної математики.
2. *Вміти:* аналізувати та розв'язувати типові елементарні комбінаторні задачі, знаходити суми та границі числових послідовностей, похідні та інтеграли.
3. *Володіти елементарними навичками:* застосування методів теорії множин, дискретної математики та математичного аналізу для розв'язування комбінаторних задач та задач шкільного курсу стосовно теорії ймовірностей.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 11 Математика та статистика зі спеціальності 111 математика освітньої програми «Математика та викладання математичних дисциплін». Дана дисципліна є обов'язковою. Дисципліна «Теорія ймовірностей» вивчає комбінаторний аналіз та математичну теорію ймовірностей, зокрема, перестановки, розміщення та комбінації елементів, класичне означення ймовірності, дискретні ймовірнісні простори, аксіоматичне означення ймовірності, поняття випадкової величини, математичного сподівання, дисперсії, стандартні ймовірнісні розподіли, поняття випадкового вектора, коваріації, незалежності випадкових подій та величин.

Викладається у 1 семестрі 3 курсу в обсязі 150 год. (*5 кредитів ECTS¹*) зокрема: *лекції – всього 40 год., практичні 26 год., самостійна робота – 82 год.* У курсі передбачено 2 змістових модулі та 1 модульна контрольна робота. Завершується дисципліна **іспитом**.

4. Завдання (навчальні цілі):

формування здатності розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2);
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-3);
- 4) Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7);
- 5) Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (СК-1);
- 6) Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі (СК -2);

¹кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 7) Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізнити основні ідеї від деталей і технічних викладок (СК -3);
- 8) Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізнити правдоподібні аргументи від формально бездоганих (СК -4);
- 9) Здатність до кількісного мислення (СК-5);
- 10) Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (СК-6).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація.)		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	Основні категорії та поняття комбінаторного аналізу: перестановки, розміщення, комбінації, правило множення	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Контрольна робота (60% правильних відповідей), іспит, активна робота на лекціях, усні відповіді</i>	3,5%	
РН 1.2	Знати класичне означення ймовірності, означення ймовірності у дискретному ймовірнісному просторі, властивості ймовірності, аксіоматичне означення ймовірностей			4,5%	
РН 1.3	Знати означення і властивості умовної ймовірності, формули повної ймовірності та Байєсса, поняття незалежних випадкових подій.			5,5%	
РН 1.4	Знати граничні теореми у схемі випробувань Бернуллі			3,5%	
РН 1.5	Знати означення випадкової величини			4,5%	
РН 1.6	Знати основні дискретні розподіли, означення і властивості математичного сподівання, дисперсії дискретної випадкової величини			5,5%	
РН 1.7	Знати основні абсолютно неперервні ймовірнісні розподіли та їх числові характеристики			<i>Іспит, активна робота на лекціях, усні відповіді</i>	3,5%
РН 1.8	Знати означення випадкового вектора та його числові характеристики				2,5%
РН 1.9	Знати різні типи збіжності послідовностей випадкових величин, закони великих чисел та центральну граничну теорему				2,5%
РН 2.1	Вміти знаходити кількість перестановок, розміщень та комбінацій елементів	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях, іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	11%	
РН 2.2	Вміти знаходити ймовірності та умовні ймовірності подій. Застосовувати формулу повної ймовірності, формулу Байєсса			11%	
РН 2.3	Вміти використовувати граничні теореми у схемі випробувань Бернуллі для наближеного оцінювання ймовірності			7,5%	
РН 2.4	Вміти знаходити розподіл дискретної випадкової величини, її математичне сподівання та дисперсію			12%	

PH 2.5	Вміти знаходити розподіл абсолютно неперервної випадкової величини, її математичне сподівання та дисперсію		<i>Розв'язання задач на практичних заняттях, іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	10%
PH 2.6	Вміти знаходити розподіл випадкового вектора та його характеристики			8%
PH 3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування математичних методів та теорій	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Активна робота на лекціях, практичних заняттях, усні відповіді</i>	2,5%
PH 3.2.	Вироблення навиків командної роботи			2,5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Програмні результати навчання	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	1	2	
PH-1 - Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-3 - Знати принципи <i>modus ponens</i> (правило виведення логічних висловлювань) та <i>modus tollens</i> (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-4 - Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
PH-10 - Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями											+	+	+	+	+	+	+	
PH-11 - Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей											+	+	+	+	+	+	+	

PH-17 - Знати теоретичні основи і застосовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-27 - Оперує базовими категоріями та поняттями математики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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, PH1.6, PH1.7, PH1.8, PH1.9, PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4, PH2.5, PH2.6, PH3.1, PH3.2 – 9 балів/5 балів;

2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4, PH2.5, PH2.6, PH3.1, PH3.2 – 15 балів/8 бали;

3. Модульна контрольна робота: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH1.5, PH1.6, PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4 – 20 балів/12 балів;

4. Розв'язання задач на практичних заняттях: PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4, PH2.5, PH2.6, PH3.1, PH3.2 – 16 балів/10 балів;

Разом: 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, PH1.6, PH1.7, PH1.8, PH1.9, PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4, PH2.5, PH2.6;

- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Активна робота на лекціях передбачає усні відповіді на запитання лектора щодо раніше розглянутого теоретичного матеріалу.

Самостійна робота передбачає опрацювання певного обсягу теоретичного та практичного матеріалу за запропонованими джерелами.

Модульна контрольна робота проводиться письмово і складається з теоретичних завдань та типових задач за пройденим матеріалом.²

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.

² Допускається оцінювання за допомогою технологій дистанційного навчання

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 складається із 4 завдань, перші два з яких є теоретичними, два інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 8 балів. Додатково від 0 до 8 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота: на 11-му тижні 5 семестру.
2. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.1 на 3-му тижні, за РН2.2 на 5-му тижні, за РН2.3 на 6-му тижні, за РН2.4 на 9-му тижні, за РН2.5 на 12-му тижні, за РН2.6 на 14-му тижні, за РН3.1 - РН3.2 на 11-му та 14-му тижнях 5 семестру.

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 5-й семестр	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Модульна контрольна	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1 „Аксіоматика теорії ймовірностей. Дискретні випадкові величини”						
1	Елементи комбінаторного аналізу	6	4	12		
2	Елементарна теорія ймовірностей	8	4	12		
3	Аксіоматика теорії ймовірностей	6	4	12		
4	Дискретні випадкові величини	6	6	12	2	
Змістовий модуль 2 „Неперервні випадкові величини. Випадкові вектори і послідовності”						
5	Неперервні випадкові величини	6	4	12		
6	Випадкові вектори	4	4	12		
7	Збіжність випадкових величин	4		10		
Всього годин		40	26	82	2	

Загальний обсяг 150 годин, у тому числі:

**лекції – 40 годин,
практичні заняття – 26 годин,
консультації – 2 годин,
самостійна робота – 82 годин.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. – К.: ВД «Професіонал», 2007, 560 с.
2. Голомозий В. В., Карташов М. В., Ральченко К. В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики. К. : ВПЦ «Київський університет», 2015.
3. Дороговцев А.Я., Сільвестров Д. С., Скороход А. В., Ядренко М. Й. Теорія ймовірностей. Збірник задач. К.: Вища школа, 1980.
4. Карташов М. В. Імовірність, процеси, статистика. К. : ВПЦ «Київський університет», 2007.
5. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010. – 104 с.

Додаткові:

6. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – Киев, Вища школа, 1988. – 439 с.
7. Гнеденко Б. В. Курс теорії ймовірностей. К. : ВПЦ «Київський університет», 2010.
8. Методичні вказівки до лабораторних та самостійних робіт з дисципліни «Теорія ймовірностей» / Упорядники: О.І. Василик, М.В. Карташов, В.П. Кнопова, Г.М. Шевченко, Р.Є. Ямненко. К. : ВПЦ «Київський університет», 2008.
9. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ, Видавництво ДНУ, 2006. – 475 с.