



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та
обчислювальної техніки
Кафедра вищої математики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-
педагогічної, методичної та
виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

"11" 02 2019 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

04-02-137

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

Probability Theory and Mathematical Statistics

(назва навчальної дисципліни)

(name of the discipline)

спеціальність specialty	126 «Інформаційні системи і технології» 126 "Information systems and technologies"
	(шифр і назва спеціальності) (code and name of the specialty)

Рівне — 2019



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Робоча програма

”Теорія ймовірностей і математична статистика”

(назва навчальної дисципліни)

для студентів, які навчаються за спеціальністю

126 «Інформаційні системи і технології», —

(назва)

Рівне: НУВГП, 2019. — 16 с.

Розробник: Кушнір О. О., доцент кафедри вищої математики, к. ф.-м. н., доцент.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри
вищої математики „23” січня 2019 р., протокол № 6

(назва кафедри)



Національний університет
водного господарства
та природокористування

В.о. завідувача кафедри _____ С.П. Цецик
(підпис) (ініціали та прізвище)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю
126 «Інформаційні системи і технології»

(назва)

Протокол № 6 від “05” _____ 02 _____ 2019 року

Голова _____ Ю. В. Турбал
(підпис) (ініціали та прізвище)

© Кушнір О.О.,

© НУВГП, 2019 р.



ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Теорія ймовірностей і математична статистика” складена відповідно до стандарту вищої освіти спеціальності “Інформаційні системи і технології”.

Предмет вивчення у дисципліні. Основи комбінаторики, випадкові події та їх імовірності, випадкові величини, обробка статистичної інформації, прийняття статистичних рішень, вимірювання взаємозв'язків.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна “Теорія ймовірностей і математична статистика” викладається після вивчення студентами курсу “Вища математика”, передуює вивченню дисципліни “Захист інформації в інформаційних системах”.

Анотація

Теорія ймовірностей і математична статистика є важливим складником підготовки майбутніх фахівців з інформаційних систем і технологій. Інформація може носити статистичний характер і для її аналізу потрібно застосовувати методи теорії ймовірностей.

Ключові слова: теорія ймовірностей; математична статистика; випадкова подія; імовірність; математичне сподівання; випадкова величина.

Abstract

Probability theory and mathematical statistics course is an important component of educating future specialists in information systems and technologies. Information can be of a statistical nature and it is necessary to apply methods of probability theory for its analysis.

Keywords: probability theory; mathematical statistics; random event; probability; expected value; random variable.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Нормативна	
		Рік підготовки	
		2-й	
Модулів – 1	Спеціальність <u>126 Інформаційні системи і технології</u> (шифр і назва)	Семестр	
Змістових модулів – 2		2-й	
Загальна кількість годин – 150		Лекції (год.)	
		26	8
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 8	Рівень вищої освіти: бакалавр	Практичні (год.)	
		26	8
		Самостійна робота (год.)	
		98	134
		Вид контролю:	
		екзамен	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 34,7 до 65,3

для заочної форми навчання – 10,7 до 89,3.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Головною **метою** викладання курсу "Теорія ймовірностей і математична статистика" є розвиток логічного і алгоритмічного мислення студентів, оволодіння основними методами теорії ймовірностей, вироблення уміння самостійно розширювати свої знання з цієї дисципліни і застосовувати математичний апарат теорії ймовірностей до аналізу та вирішення практичних задач. Курс теорії ймовірностей і математичної статистики має важливе значення для успішного засвоєння студентами загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін і є фундаментом їх професійної освіти.

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- глибоко оволодіти навчальним матеріалом, передбаченим робочою програмою;
- виробити навички систематичної роботи з навчальною та науковою математичною літературою;
- навчитися обробляти інформацію статистичного характеру та приймати рішення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні означення, теореми, формули, можливості їх застосування до обробки інформації.

вміти: приймати рішення на основі інформації статистичного змісту.



3. Програма навчальної дисципліни Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей.

- Тема 1. Елементи комбінаторики.

Правила додавання та множення. Розміщення, перестановки та комбінації без повторень і з повтореннями. Статистики Максвела-Больцмана, Бозе-Ейнштейна та Фермі-Дірака. Співвідношення між кількостями елементів у підмножинах.

- Тема 2. Випадкові події та їх імовірності.

Випадкові події та операції над ними. Повна група несумісних подій. Протилежні події.

Імовірність випадкової події. Алгебра теорії ймовірностей. Формула включення-виключення.

Статистична імовірність. Дискретний простір елементарних подій. Шанси. Класичне означення ймовірності. Геометричні імовірності. Метод Монте-Карло.

Умовні ймовірності. Незалежні випадкові події. Формули повної ймовірності та Байєса.

Повторні випробування. Формула Бернуллі. Наближені формули Пуассона та Муавра-Лапласа.

- Тема 3. Випадкові величини.

Поняття випадкової величини. Функція розподілу та її властивості.

Дискретні випадкові величини. Закон розподілу.

Абсолютно неперервні випадкові величини. Щільність розподілу та її властивості.

Математичне сподівання, дисперсія та їх властивості. Моменти, центральні моменти, асиметрія та ексцес. Мода, медіана та квантилі.



Приклади розподілів випадкових величин: біномний, геометричний, гіпергеометричний, Пуассона, нормальний, рівномірний, показниковий.

Потоки подій. Види потоків. Найпростіший потік та його властивості.

- Тема 4. Системи випадкових величин.

Двовимірні випадкові величини, їх розподіли. Функція та щільність розподілу. Незалежні випадкові величини. Математичне сподівання, коваріаційна матриця. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Умовні розподіли та умовні математичні сподівання. Кореляційне відношення. Лінійна регресія. Двовимірний нормальний розподіл. Властивості нормально розподілених випадкових величин.

Змістовий модуль 2. Математична статистика.

- Тема 5. Обробка статистичної інформації.

Генеральна сукупність та вибірка. Варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу. Вибіркові числові характеристики. Групування даних. Графічне зображення вибірки.

- Тема 6. Прийняття статистичних рішень.

Оцінки параметрів розподілів та числових характеристик. Надійні інтервали. Статистичні критерії. Лема Неймана-Пірсона. Прийняття статистичних рішень.

- Тема 7. Вимірювання взаємозв'язків.

Дисперсійний аналіз. Кореляційний та регресійний аналіз. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Вибіркове рівняння прямої лінії регресії. Метод найменших квадратів.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усь ого	л	п	сам	усь ого	л	п	сам
Модуль 1. 1-й курс, 1-й семестр								
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей.								
Тема 1. Елементи комбінаторики.	18	2	4	12	18	1	1	16
Тема 2. Випадкові події та їх імовірності.	36	4	8	24	36	1	2	33
Тема 3. Випадкові величини.	30	6	4	20	30	2	1	27
Тема 4. Системи випадкових величин.	16	4	2	10	16	1	1	14
Разом за змістовим модулем 1	100	16	18	66	100	5	5	90
Змістовий модуль 2. Математична статистика.								
Тема 5. Збір та обробка статистичної інформації.	12	2	2	8	12	1	1	10
Тема 6. Прийняття статистичних рішень.	24	4	4	16	24	1	1	22
Тема 7. Вимірювання взаємозв'язків.	14	4	2	8	14	1	1	12
Разом за змістовим модулем 2	50	10	8	32	50	3	3	44
Усього годин	150	26	26	98	150	8	8	134



5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Розміщення, перестановки та комбінації без повторень	2	1
2	Розміщення, перестановки та комбінації з повтореннями	2	
3	Класичне означення імовірностей.	2	
4	Алгебра теорії ймовірностей.	2	1
5	Умовні ймовірності. Незалежні події.	2	
6	Формули повної імовірності та Байєса. Повторні випробування.	2	1
7	Випадкові величини.	2	1
8	Нормальний розподіл. Найпростіший потік.	2	
9	Системи випадкових величин.	2	1
10	Обробка статистичної інформації.	2	1
11	Надійні інтервали	2	
12	Прийняття статистичних рішень.	2	1
13	Вибіркова лінійна регресія.	2	1
	Всього	26	8



6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 26 год.

Підготовка до контрольних заходів – 30 год.

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 42 год.

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Розміщення, перестановки та комбінації з повтореннями		6
2	Класичне означення імовірностей.		6
3	Умовні ймовірності. Незалежні події.		6
4	Неперервні випадкові величини		6
5	Нормальний розподіл.		6
6	Закони великих чисел та центральна гранична теорема	6	6
7	Найпростіший потік.		6
8	Характеристичні функції	6	6
9	Умовні розподіли та умовні математичні сподівання.		6



10	Випадкові функції.	6	6
11	Ланцюги Маркова	6	6
12	Теорія масового обслуговування	6	6
13	Теорія оцінок розподілів	6	6
14	Надійні інтервали		6
15	Дисперсійний аналіз		6
16	Динаміка статистик.	6	6
	Всього	42	96

7. Методи навчання

1. Лекційний курс.
2. Практичні заняття.
3. Консультації.
4. Самостійна робота студентів.

8. Методи контролю

1. Поточний контроль успішності студентів у формі усного опитування.
2. Перевірка домашніх завдань та конспектів.
3. Тестування.



9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2			40	100
T1*	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
8	10	12	6	12	6	6		

*(T1, T2,...,T7 – теми змістових модулів)

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



10. Методичне забезпечення

Інформаційні ресурси у цифровому репозиторії / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/view/types/methods/>:

1. 04-02-03 Брушковський, О. Л. and Дубчак, І. В. and Цецик, С. П. (2013) *МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ до самостійної роботи та підготовки до практичних занять з дисципліни „Теорія ймовірностей” для студентів напрямів підготовки: 6.030504 „Економіка підприємства”, 6.030509 „Облік і аудит”, 6.030508 „Фінанси і кредит”, 6.030507 „Маркетинг”, 6.030503 „Міжнародна економіка”, 6.030502 „Економічна кібернетика” денної форми навчання.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3696/>

2. 04-02-04 Брушковський, О. Л. and Дубчак, І. В. and Цецик, С. П. (2013) *МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ до виконання типового розрахунку з “Математичної статистики” для студентів напрямів підготовки: 6.030504 „Економіка підприємства”, 6.030509 „Облік і аудит”, 6.030508 „Фінанси і кредит”, 6.030507 „Маркетинг”, 6.030503 „Міжнародна економіка”, 6.030502 „Економічна кібернетика” денної форми навчання.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3707/>

3. 04-02-07 Ярмуш, Я. І. and Самолюк, І. В. (2015) *МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ до самостійної роботи із дисципліни “Теорія ймовірностей і математична статистика” з розділу “ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ” для студентів напрямку підготовки 6.030505 “Управління персоналом та економіка праці” денної форми*



навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/5611/>

4. 04-02-28 Кушнір, О. О. та Кушнір, В. П. (2018) Методичні вказівки і завдання для самостійної роботи з навчальної дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" для студентів спеціальності 275 "Транспортні технології (на автомобільному транспорті)" денної форми навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/9660/1/04-02-28.pdf>

11. Рекомендована література

Базова

1. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти 2018 р.

2. Шефтель З. Г. Теорія ймовірностей: підручник. /

З. Г. Шефтель. – К.: Вища школа, 1994. – 192 с.: іл.

3. Теоретико-ймовірнісні та стохастичні методи в економіці та фінансовій математиці. /

[Леоненко М. М., Мішура Ю. С., Пархоменко В. М., Ядренко М. Й.]. — К.: Інформтехніка, 1995. — 380 с.

Допоміжна

1. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посібник. / Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. – К. : ЦУЛ, 2006. – 424 с.

2. Бугір М. К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики. / М. К. Бугір. – Тернопіль: Підручники і посібники, 1998. – 176 с.

3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической



статистике: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 4-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 1998. – 400 с.

4. Жалдак М.І. Теорія ймовірностей і математична статистика / М.І. Жалдак, Н.М.Кузьміна, Г. О. Михалін. — Полтава: «Довкілля-К», 2009. — 509 с.

5. Жильцов О. Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Б. Жильцов ; за ред. Г.О. Михаліна. — К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. — 336 с. ISBN 978-966-7548-99-5

6. Карташов М. В. Імовірність, процеси, статистика: Посібник. / М. В. Карташов – К.: Видавничо-поліграфічний центр 'Київський університет', 2008. – 494 с.

7. Математическая статистика и случайные процессы: практикум: учеб. пособие. / [Л.Д.Вишневский, Д. В. Гусак, Т. А. Погребецкая, Г.Л.Тер-Саакянц].– К.: Вища школа. – 1992. – 143 с.: ил.

8. Пушак Я. С. Теорія ймовірностей і елементи математичної статистики: Навчальний посібник / Я. С. Пушак, Б. Л. Лозовий. – Львів: „Магнолія 2006” – 2007. – 276 с.

9. Теорія ймовірностей. Збірник задач. / [А.Я.Дороговцев, Д.С. Сильвестров, А.В. Скороход, М.Й. Ядренко]. – К.: Вища школа. – 1980. – 432 с.,

10. Турчин В. М. Математична статистика: посібник. / В. М. Турчин. — К.: Вид. Центр «Академія», 1999. – 240 с.



12. Інформаційні ресурси

До складу інформаційних ресурсів навчальної дисципліни входять:

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>
6. Цифровий репозиторій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>