

## СИЛАБУС

### Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

<b>Назва курсу</b>	Теорія ймовірності та стохастичні процеси
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Викладач (-і)</b>	Н.В.Омецингська, к.т.н., доцент
<b>Профайл викладача</b>	Е-mail: <a href="mailto:ometsynska.nataliia@tnu.edu.ua">ometsynska.nataliia@tnu.edu.ua</a> RCID: 0000-0002-8938-7189
<b>Контакти викладача</b>	Е-mail: <a href="mailto:ometsynska.nataliia@tnu.edu.ua">ometsynska.nataliia@tnu.edu.ua</a>

#### 1. Анотація курсу

Дисципліна «Теорія ймовірності та стохастичні процеси» включена до переліку циклу дисциплін з формування фахових компетентностей циклу професійно орієнтованих дисциплін освітньо - професійної програми вищої професійної освіти.

Вивчення дисципліни сприяє формуванню системи теоретичних знань і практичних навичок з основ імовірісно-статистичного апарату, вмінь працювати з основними ймовірносними моделями, опанування основними методами математичної статистики; підготовці висококваліфікованих фахівців, які володіють загальними методами і засобами ймовірнісних і статистичних розрахунків в інженерних дослідженнях та розробках інтегрованих інформаційних систем та технологій.

#### Короткий зміст курсу:

*Розділ 1 «Аксиоматика теорії ймовірностей та поняття випадкової величини»*

**ТЕМА 1.** *Скінченна та зліченна ймовірносні схеми. Геометрична ймовірність.*

Вступ. Основні поняття. Елементи комбінаторики. Частота події. Властивості частот. Скінченна ймовірносна схема. Класичне визначення ймовірності події. Статистичне визначення ймовірності. Поняття ймовірносного простору. Поняття подій. Алгебра подій. Узагальнення визначення ймовірності.

**ТЕМА 2.** *Аксиоматика теорії ймовірностей. Умовні ймовірності.*

Аксиоматика теорії ймовірностей. Умовні ймовірності. Незалежні події. Формула повної імовірності. Формула Байєса. Повна група подій. Формула повної імовірності.

**ТЕМА 3.** *Дискретні випадкові величини.*

Дискретні випадкові величини. Схема незалежних випробувань Бернуллі. Граничні теореми (Локальна теорема Муавра–Лапласа, Інтегральна теорема Муавра–Лапласа. Теорема Пуассона.). Розподіл ймовірностей. Випадкова величина. Закони розподілу. Приклади основних дискретних розподілів. Математичне сподівання. Багатовимірні закони розподілу. Основні дискретні розподіли. Функція розподілу, її властивості. Математичне сподівання випадкової величини, його властивості. Механічна інтерпретація математичного сподівання. Дисперсія випадкової величини, її властивості. Середньоквадратичне відхилення.

**ТЕМА 4.** *Незалежність дискретних випадкових величин.*

Незалежні випадкові величини. Коваріація і коефіцієнт кореляції. Мультиплікативна властивість математичного сподівання.

**ТЕМА 5.** *Випадкові величини.*

Неперервні випадкові величини. Щільність розподілу, її властивості. Математичне сподівання, дисперсія, мода, медіана неперервних випадкових величин. Функція розподілу. Розподіл ймовірностей. Дискретні, абсолютно неперервні та сингулярні розподіли. Основні абсолютно неперервні розподіли. Функції від випадкових величин. Незалежність випадкових величин. Математичне сподівання. Мультиплікативна властивість матсподівання. Зв'язок з інтегралами Рімана–Стілт'еса та Рімана. Гауссівські розподіли. Числові характеристики гауссовських розподілів. Багатовимірна функція розподілу. Багатовимірна щільність розподілу. Теореми про гауссівська вектори. Лінійність інтеграла Лебега. Сигмаадитивність інтеграла Лебега. Властивість абсолютної неперервності інтеграла Лебега.

**ТЕМА 6.** *Характеристичні функції.*

Характеристичні функції деяких розподілів. Формули обернення та теорема єдиності. Визначення та властивості характеристичної функції. Характеристичні функції деяких розподілів. Умова симетричності випадкової величини. Формула обернення для цілочисельної випадкової величини.

**Розділ 2** *«Граничні теореми теорії ймовірностей. Математична статистика»*

**ТЕМА 7.** *Закон великих чисел.*

Нервність Чебишева. Закон великих чисел у формі Чебишева. Закон великих чисел у формі Хінчина. Теорема Колмогорова про закон великих чисел.

**ТЕМА 8.** *Центральна гранична теорема.*

Центральна гранична теорема. Умова Ліндеберга. Умова рівномірної малізми. Центральна гранична теорема за умови Ляпунова.

**ТЕМА 9.** *Випадкові вектори.*

Формула підрахунку ймовірності для випадкового вектора потрапити в прямокутник. Властивості багатовимірної функції розподілу.  $n$ -мірні

розподіли. Зв'язок між розподілом ймовірностей та функцією розподілу. Дискретні  $n$ -мірні розподіли. Абсолютно неперервні багатовимірні розподіли. Багатовимірні характеристичні функції.

**ТЕМА 10.** *Математична статистика: вступ. Основні задачі математичної статистики.*

Основні задачі мат. статистики. Вибірковий метод. Порядкові статистики, варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу. Граничні теореми для емпіричної функції розподілу. Діаграми, гістограми та полігони частот.

**ТЕМА 11.** *Параметричне оцінювання. Класифікація оцінок.*

Точкові оцінки. Незміщеність, конзистентність та ефективність оцінок. Умови регулярності. Нерівність Крамера-Рао. Метод моментів та метод максимальної вірогідності знаходження оцінок

**ТЕМА 12.** *Довірчі інтервали. Критерії перевірки гіпотез.*

Метод точкової оцінки побудови довірчого інтервалу. Довірчі інтервали для параметрів гауссівського розподілу. Критерії згоди. Перевірка гіпотези про вид розподілу. Перевірка гіпотези про вид розподілу. Перевірка гіпотези про однорідність. Перевірка гіпотез про незалежність. Перевірка гіпотези про випадковість. Критерій Неймана-Пірсона.

## **2. Мета та цілі курсу**

**Метою вивчення дисципліни** «Теорія ймовірності та стохастичні процеси» є підготовка висококваліфікованих фахівців, які володіють загальними методами і засобами ймовірнісних і статистичних розрахунків в інженерних дослідженнях та розробках інтегрованих інформаційних систем та технологій, надання студентам ґрунтовних знань з теорії випадкових процесів, достатніх для подальшого набуття ними професійних знань у прикладних науках, що безпосередньо або частково використовують теоретико-ймовірнісні методи.

Основними завданнями вивчення дисципліни “ Теорія стахостичних процесів” є ознайомлення та оволодіння основними математичними поняттями, теоретичними положеннями і методами сучасної теорії стахостичних процесів, застосування цих методів до розв'язання типових задач.

## **3. Результати навчання**

Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

- Застосовувати ґрунтовні знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
- Застосовувати ґрунтовні знання основних розділів вищої математики (лінійна та векторна алгебри, диференціальне числення, інтегральне числення, функції багатьох змінних, ряди, диференціальні рівняння,

теорія ймовірностей та математична статистика) в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами зі спеціальності.

- Використовувати знання з основних фундаментальних, природничих та загально-інженерних дисциплін, а також системного аналізу, моделювання систем, теорії алгоритмів, теорії прийняття рішень та дискретної математики при розв'язанні типових задач, проектуванні та використанні інформаційних технологій.
- Співпрацювати і спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень, що стосуються спеціальності, з інженерним співтовариством і суспільством загалом.
- Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.

#### 4. Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна к-сть годин
лекції	30
лабораторні заняття	30
Практичні заняття	
самостійна робота (реферат, РГР, КР, КП, тощо)	90

#### 5. Пререквізити

Препозит:	Постпозит
Вища математика	Теорія інформації та кодування
Дискретна математика	Захист інформації в комп'ютерних системах

#### 6. Система оцінювання та вимоги

<b>Загальна система оцінювання курсу</b>	Підсумкова оцінка з дисципліни є сумою оцінок з відповідною вагою за кожен з таких видів робіт: активна робота на лабораторних та практичних заняттях, тести та підсумковий контроль (екзамен). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
--	---

<b>Розрахункова графічна-робота</b>	В рамках курсу не передбачено виконання РГР.
<b>Лабораторні та практичні роботи</b>	<b>Критерії оцінювання лабораторних та практичних робіт:</b> 1. Підготовленість до лабораторних/практичних занять 2. Самостійність виконання лабораторних/практичних робіт. 3. Повнота виконання завдань 4. Своєчасність виконання та захисту лабораторних/практичних робіт Максимальний бал за кожен лабораторну/практичну роботу – 5 балів
<b>Тест</b>	Проміжний тест проводиться у кожному розділі з курсу та оцінюється максимально в 10 балів.
<b>Іспит</b>	Іспит проводиться в кінці курсу, включає два теоретичних питання і одне практичне завдання. Максимально оцінюється в 40 балів.
<b>Умови допуску до підсумкового контролю</b>	Позитивна оцінка за всіма обов'язковими видами робіт (лабораторні та практичні роботи)

## 7. Політики курсу

*Політика щодо академічної доброчесності:* списування під час тесту, іспиту заборонені.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Методичних рекомендацій для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності.

*Правила перезарахування кредитів у випадку мобільності, правила перескладання або відпрацювання пропущених занять тощо:* відбувається згідно з Положення про організацію освітнього процесу у Таврійському національному університет ім. В.І. Вернадського.

*Політика щодо дедлайнів та перескладання:* роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).

*Перескладання тесту* відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

*Політика щодо відвідування:* відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн-формі за погодженням.

## 8. Рекомендована література

### Основні

1. А.Н. Ширяев „Вероятность”, в 2-х т.М. 2002.
2. А.В. Скороход "Елементи теорії ймовірностей та теорії випадкових процесів", К. 1975.
3. Лебедев Є.О., Шарапов М.М. Курс лекцій з теорії ймовірностей. – К.: Норітаплюс, 2007. – 168 с.
4. Є.О.Лебедев, О.А.Чечельницький, М.М.Шарапов, М.С.Братійчук Збірник задач з теорії ймовірностей, КНУ ім. Т. Шевченка, 2006.
5. Коломієць, С.В. Теорія випадкових процесів [Текст]: практикум / С.В. Коломієць; ДВНЗ «Українська академія банківської справи Національного банку України». – Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2011 – 80с.
6. Миллер, Б.М. Теория случайных процессов в примерах и задачах [Текст]: учебник / Б.М. Миллер, А.Р. Панков, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 320с.
7. Сеньо, П.С. Випадкові процеси [Текст]: підручник / С.П. Сеньо, Львів: Компакт-ЛВ, 2006. – 288с.

### Додаткові

8. И.И. Гихман, А.В. Скороход „Введение в теорию случайных процессов", М. 1973.
9. А.Д. Вентцель „Курс теории случайных процессов", М. 1975.
- 10.Б.В. Гнеденко „Курс теории случайных процессов", М. 1961. 17.Г.И. Ивченко, Ю.И. Медведев „Математическая статистика”, М. 1984
- 11.Розанов, Ю.А. Введение в теорию случайных процессов [Текст]: учебник / Ю.А. Розанов, М.: Наука, 1982.

### Інформаційні ресурси