

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ СТАТИСТИКИ**



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
Теорія оцінювання систем в умовах невизначеності**

для студентів

галузь знань **12 – Інформаційні технології**  
спеціальність **124 - Системний аналіз**  
освітній рівень **бакалавр**  
освітня програма **Системний аналіз**  
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2022/2023</b>
Семестр	<b>7</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>3</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>іспит</b>

Викладач: **к.ф.-м.н, доц. Слабоспицький Олександр Сергійович**

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

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.

**КИЇВ – 2020**

Розробник: Слабоспицький Олександр Сергійович канд. фіз.-мат. н., доцент,  
доцент кафедри «Прикладної Статистики»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри Прикладної Статистики

  
\_\_\_\_\_

(Лебедєв Є.О.)

Протокол № 1 від «27» серпня 2020 р.

Схвалено Гарантом освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти

«Системний аналіз» Шарапов М.М. Шарапов

«28» серпня 2020 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «28» серпня 2020 року № 10

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_

(підпис)

(Омельчук Л.Л.)

(прізвище та ініціали)

«28» серпня 2020 року

**1. Мета дисципліни** – опанування основних методів та підходів розв’язання задач по оцінювання характеристик систем при наявності невизначеностей, а також засвоєння навичок по їх практичному використанню.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни**

*Знати:* теорію ймовірностей, імовірнісні процеси і математичну статистику, аналіз даних.

*Вміти:* застосовувати знання з теорії ймовірностей та математичної статистики, аналізу даних.

*Володіти елементарними навичками:* розв’язувати задачі з теорії ймовірностей та математичної статистики, аналізу даних.

**3. Анотація навчальної дисципліни**

Дисципліна «Теорія оцінювання систем в умовах невизначеності» є складовою частиною циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр”; вона включає такі розділи: Зважений метод найменших квадратів та його аналіз. Марковська оцінка та її можливості. Оцінка з мінімальною середньоквадратичною похибкою. Метод максимальної правдоподібності. Мінімаксий підхід в теорії оцінювання. Оцінки Байєса та максимуму апостеріорної ймовірності. Оцінювання нестационарних параметрів системи. Особлива увага приділяється набуттю досвіду по практичному використанню оцінок в залежності від об’єму апріорної інформації. Дисципліна є дисципліною вільного вибору студента.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

Набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) відповідно до освітньої кваліфікації бакалавра з системного аналізу. Зокрема, розвивати:

- **K19.** Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.
- **K27.** Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід.
- **ФКСАС 1.** Здатність проводити факторний аналіз на предмет виявлення як детермінованих так і стохастичних слабких та сильних чинників у процесах різної природи; здатність встановлювати зв’язки між виявленими факторами.
- **ФКСАС 2.** Здатність проводити аналітично обґрунтоване планування експериментів і спостережень, здійснювати статистичний аналіз отриманих результатів та коректно їх інтерпретувати.

**5. Результати навчання за дисципліною**

Результат навчання (РН) (1 – знати; 2 – вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми викладання та навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН.1	Знати основні підходи розв’язання задач по оцінюванню характеристик систем при наявності невизначеностей.	Лекції, самостійна робота	Контрольна робота (КР), іспит.	40
РН.2	Вміти обчислювати оцінки параметрів систем при наявності невизначеностей в залежності від об’єму апріорної інформації.	Лекції, самостійна робота	КР, іспит.	40
РН.3	Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в командах.	Самостійна робота	КР, іспит.	10

PH.4	Вміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.,	Самостійна робота	КР, іспит.	10
------	--	-------------------	------------	----

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни з програмними результатами навчання

Програмні результати навчання (з опису освітньої програми)	Результати навчання дисципліни			
	PH.1	PH.2	PH.3	PH.4
<b>ПР03.</b> Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні показники та фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів.	+	+		+
<b>ПР13.</b> Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.	+	+		+
<b>ПР17.</b> Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя.			+	+
<b>ПРСАС2.</b> Застосовувати вивчені методи системного і статистичного аналізу, обробки даних та імітаційного моделювання.	+	+	+	+

## 7. Схема формування оцінки

### 7.1 Форми оцінювання студентів:

#### - семестрове оцінювання:

1. Контрольні роботи: PH.1, PH.2, PH.4 - 60 балів/36 балів.

#### - підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: 40;
- результати навчання, які оцінюються: PH.1, PH.2, PH.4;
- форма проведення і види завдань: письмова робота;
- види завдань: теоретичні питання (100%).

Студент допускається до іспиту, якщо в семестрі набрав не менше ніж 36 балів. Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит має бути не менше 24 балів.

### 7.2 Організація оцінювання

Терміни проведення оцінювання

Контрольна робота № 1 – до 7 тижня, контрольна робота № 2 – до 14 тижня.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

<b>Відмінно</b> / Excellent	90-100
<b>Добре</b> / Good	75-89
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60-74
<b>Незадовільно</b> / Fail	0-59

### 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і практичних занять

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин	
		лекції	с/р
<b>Частина 1.</b> <b>«Зважений метод найменших квадратів та марківська оцінка. Оцінка з мінімальною середньоквадратичною похибкою та метод максимальної правдоподібності.»</b>			
1	Тема 1. Вступ.	2	4
2	Тема 2. Зважений метод найменших квадратів та його аналіз.	7	10
3	Тема 3. Марковська оцінка та її можливості.	2	4
4	Тема 4. Оцінка з мінімальною середньоквадратичною похибкою.	2	4
5	Тема 5. Метод максимальної правдоподібності.	2	4
	Контрольна робота 1	1	
<b>Частина 2.</b> <b>«Мінімаксний підхід. Оцінки Байєса та максимуму апостеріорної ймовірності. Оцінювання нестационарних параметрів.»</b>			
6	Тема 6. Мінімаксний підхід в теорії оцінювання.	13	16
7	Тема 7. Оцінки Байєса та максимуму апостеріорної ймовірності.	2	6
8	Тема 8. Оцінювання нестационарних параметрів системи.	2	6
	Контрольна робота 2	1	
	<b>Всього</b>	<b>34</b>	<b>54</b>

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекцій – **34 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота - **54 год.**

## 9. Рекомендовані джерела

1. Алберт А. Регрессия, псевдоинверсия и рекуррентное оценивание / А. Алберт. — М.: Наука, 1977.
2. Браммер К. Фильтр Калмана-Бьюси / К. Браммер, Г. Зиффлинг. — М.: Наука, 1982.
3. Гроп Д. Методы идентификации систем / Д. Гроп. — М.: Мир, 1979.
4. Кириченко Н.Ф. Минимаксные фильтры в задачах оценивания состояний, идентификации параметров и распознавании образов / Н. Ф. Кириченко, А. С. Слабоспицкий // Кибернетика и вычислительная техника, 1985, вып. 65.
5. Ljung L. System Identification: Theory for the User / L. Ljung. — Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1987.
6. Карабутов Н. Н. Структуры в задачах идентификации. Построение и анализ- УРСС. — 2016. — 312 с.
7. С. В. Соколов, С. М. Ковалев, П. М. Кучеренко, Ю.А. Смирнов. Методы идентификации нечетких и стохастических систем. Физматлит. — 2018. — 432 с.