

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет прикладної математики та інформатики  
Кафедра теорії оптимальних процесів

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (НА ВИБІР)**  
**МАТЕМАТИЧНА ТЕОРІЯ НАДІЙНОСТІ**

галузі знань 0403 – системні науки та кібернетика  
напряму підготовки 6.040303 – системний аналіз  
факультету прикладної математики та інформатики

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самостійна робота (год.)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Програмні проекти (шт.)	Курсові проекти (роботи), (шт.)	Залік (сем.)	Екзамен (сем.)
					Лекції	Лабораторні	Практичні						
Денна	3	5	144	72		36	36	72		4		-	5

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**Основні поняття теорії надійності.** Вступ. Історичний огляд. Елементи. Системи. Статична надійність системи. Послідовне з'єднання елементів. Паралельне з'єднання елементів. Системи « $k$  з  $n$ ». Динамічна надійність системи. Перетворення Лапласа.

**Показники надійності.** Теоретичні показники: ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, квантилі, танталі, гама-процентний ресурс, залишковий ресурс, коефіцієнт готовності.

**Емпірична функція розподілу.** Повна вибірка. Зрізана вибірка. Сподівані ранги відмов. Неповна зрізана вибірка. Згруповані відмови та зупинки. Інформативність вибірки. Частотна, модна, сподівана і медіанна емпіричні функції розподілу. Емпіричні показники надійності.

**Розподіли напрацювань.** Крихке і пластичне руйнування. Розподіли гама та Гнеденка-Вейбулла. Числові характеристики цих розподілів. Згортка розподілів. Стохастична суміш розподілів. Параметричні сімейства розподілів. Непараметричні класи розподілів.

**Статистичне оцінювання напрацювань за результатами спостережень.** Вибірки. Плани спостережень. Перевірка розподілів напрацювань за емпіричними даними. Точкові оцінки та довірчі інтервали для параметричних сімейств розподілів. Оцінка невідомих параметрів законів

розподілу. Метод максимуму правдоподібності. Метод моментів. Метод квантилів.

**Вибір оптимального розподілу.** Методика вибору оптимального закону розподілу з заданого сімейства розподілів, що базується на статистиці  $S$ , інваріантній відносно параметра масштабу. Випадок сімейства розподілів – експонентний, гама, Гнеденка-Вейбулла, логарифмічно-нормальний, інверсійно-нормальний, нормального змучення .

**Процедура послідовних спроб.** Прийняття рішення про гіпотезу за умови, що кількість спостережень апріорі невідома. Графічне представлення схеми продовження експерименту. Випадок розподілу Гнеденка-Вейбулла. Випадок гама розподілу. Випадок експонентного розподілу.

**Резервування технічних систем** Посистемне резервування. Поелементне резервування системи з елементами однакової надійності і однакової вартості. Поелементне резервування систем з елементами різної надійності і різної вартості при неодинаковій надійності резерву. Оцінка потреби резервних елементів на основі попереднього напрацювання до відмов і зупинок.

**Оптимальні правила проведення профілактичних робіт.** Правила попереджувальних замін та інспекційних перевірок. Випадок простого відновлення технічної системи Випадок складного відновлення. Періодичні заміни з мінімальним ремонтом при відмові.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ ТА ПІДРУЧНИКІВ

1. **Ф.Байхельт, П.Франкен.** Надежность и техническое обслуживание. Математический подход. Москва. Радио и связь. 1988.-392с.
2. **Р.Барлоу, Ф.Прошан.** Математическая теория надежности. Москва. Советское раио. 1969.-488с.
3. **В.П.Боровиков, И.П.Боровиков.** STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. Москва. ИИД "Филин". 1997.-605с.
4. **Гнеденко Б.В.** Математические методы в теории надежности.
5. **К.Капур, Л.Ламберсон.** Надежность и проектирование систем.
6. **Квіт І.Д., Гнатишин О.П.** . Медіанна емпірична функція розподілу. Методичні вказівки Львів.ЛДУ.1989.-40с.
7. **Квіт І.Д.** Теорія надійності. Методичні вказівки. Львів. ЛДУ. 1982.-24с.
8. **Wallace R. Blishke, D. N. Prabhakar Murthy** Reliability: Modeling, Prediction, and Optimization. Wiley Series in Probability and Statistics, 2000.- 848p.

Програму складала старший викладач Гнатишин О.П.