

## KONSPEKT WYKŁADU

**Dr inż. Stefan WÓJTOWICZ**  
**Instytut Elektrotechniki**

**NAZWA PRZEDMIOTU: Niepewność pomiaru w laboratoryjnej praktyce  
badawczej**  
**8 godz.**

### **Cel zajęć:**

Celem przedmiotu jest prezentacja pojęć z rachunku prawdopodobieństwa, statystyki, modelowania pomiaru, które są konieczne do posługiwania się probabilistycznym modelem pomiaru, wyznaczania niepewności pomiaru, budżetu niepewności. Przekazana wiedza pozwala na opracowanie i interpretację wyników pomiarów w badaniach doświadczalnych.

### **Program zajęć:**

#### **1. Wprowadzenie**

Prawne podstawy metrologii, ustawa „Prawo o miarach”, działalność międzynarodowych i krajowych organizacji metrologicznych, Główny Urząd Miar, struktura i zadania służby metrologicznej, certyfikacja wyrobów i systemów jakości, akredytacja laboratoriów.

#### **2. Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej**

Definicje pojęć, populacja, próba, zmienna losowa, prawdopodobieństwo, rozkład gęstości, dystrybuanta zmiennej losowej, typy i parametry rozkładów, wartość oczekiwana, wariancja, mediana, estymatory parametrów rozkładów, estymacja punktowa, wariancja empiryczna, odchylenie standardowe, odchylenie przeciętne, rozstęp, estymacja przedziałowa, przedział i poziom ufności, testowanie hipotez statystycznych, hipotezy parametryczne i nieparametryczne, ustalenie minimalnej liczebności próby, sekwencyjne testowanie hipotez.

#### **3. Wyrażanie niepewności pomiaru**

Pomiar, model pomiaru, równanie niepewności, obliczanie niepewności standardowej typu A i typu B, określenie złożonej niepewności standardowej, prawo propagacji niepewności, prawo propagacji rozkładów, współczynnik rozszerzenia, metody wyznaczania współczynnika rozszerzenia, metody numeryczne wyznaczania niepewności pomiaru, podawanie niepewności, metodyka tworzenia procedur badawczych: struktura procedur badawczych i wybrane przykłady procedur wyznaczania niepewności pomiaru.

#### **4. Niepewność pomiaru przy wzorcowaniu**

Pomiary dokładne, procedury wzorcowania, model pomiaru przy wzorcowaniu, budżet niepewności, najlepsza zdolność pomiarowa, zapewnienie spójności pomiarowej, porównania między-laboratoryjne, walidacja metod pomiarowych, zapewnienie jakości wyposażenia pomiarowego: procedury nadzoru nad aparaturą badawczą i pomiarową w laboratorium wzorującym, wzorcowanie i sprawdzanie aparatury własnej.

#### **5. Przykłady praktyczne**

Pomiary wielkości elektrycznych, mechanicznych, chemicznych, modele pomiarów, określanie wartości wielkości fizycznej oraz niepewności pomiaru typu A na podstawie pomiarów wielokrotnych, niepewności pomiaru typu B, budżety niepewności, procedury badawcze i procedury wzorcowania.