

## **Laboratorium Dynamiki układów mechanicznych**

### **Laboratorium nr 02**

**Temat:** Modelowanie i analiza sygnału drgań

**Cel laboratorium:**

- Wygenerowanie sygnału drgań jako sumy składowych harmoniczných.
- Analiza widmowa sygnału drgań.
- Badanie właściwości filtra dolnoprzepustowego i jego wpływu na sygnał drgań.

---

**Część 1: Modelowanie i analiza widmowa sygnału drgań**

**Narzędzia:**

- Aplikacja **DynUkM\_app2**

**Instrukcja:**

1. Uruchom aplikację **DynUkM\_app2**.
2. Wygeneruj sygnał drgań jako sumę trzech składowych harmoniczných o następujących parametrach:
  - Amplitudy:
    - **Amp1:** 0-10
    - **Amp2:** 0-10
    - **Amp3:** 0-1 (symulowany szum, powinien mieć najmniejszą amplitudę)
  - Częstotliwości:
    - **Freq1:** 0-100 Hz
    - **Freq2:** 0-100 Hz
    - **Freq3:** 0-1000 Hz (najwyższa częstotliwość, reprezentująca szum)
  - Faza
    - **Phase1:** 0-360 stopni
    - **Phase2:** 0-360 stopni
    - **Phase3:** 0-360 stopni
  - Czas:
    - **time:** 0-10 s.
  - Częstotliwość próbkowania:
    - **sampling\_freq:** 0-10 000 Hz.

Częstotliwość próbkowania dobierz odpowiednio do częstotliwości składowych, aby sygnał był gładki.
3. Zwizualizuj sygnał w dziedzinie czasu dostosowując ewentualnie parametr "time", aby lepiej widzieć szczegóły sygnałów składowych.
4. Przeanalizuj widmo sygnału drgań:
  - Zidentyfikuj składowe częstotliwościowe.
  - Wyjaśnij ich pochodzenie.
  - Przeanalizuj wpływ częstotliwości próbkowania na jakość widma.

---

**Część 2: Filtracja dolnoprzepustowa sygnału drgań**

**Narzędzia:**

- Aplikacja **DynUkM\_app2b**

**Instrukcja:**

1. Uruchom aplikację **DynUkM\_app2b**.
2. Przetestuj wpływ parametrów filtra dolnoprzepustowego na sygnał pomiarowy:
  - **N (Filter Order)** – rząd filtra:
    - Zbadaj jego wpływ na charakterystykę filtra.
    - Przeanalizuj wpływ rzędu filtra na przesunięcie sygnału filtrowanego.
  - **Fp (Passband Frequency)** – częstotliwość graniczna pasma przepuszczania:

## Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

- Obserwuj jej wpływ na widmo drgań.
  - **Rp (Passband Ripple)** – zmienność amplitudy w paśmie przepuszczania:
    - Wyjaśnij, jak wpływa na amplitudy drgań w paśmie przepuszczania.
  - **Rst (Stopband Attenuation)** – tłumienie w paśmie zaporowym:
    - Wyjaśnij, jak wpływa na amplitudy drgań w paśmie zaporowym.
3. Dobierz parametry filtra dolnoprzepustowego tak, aby przepuścić pasmo zawierające **pierwsze dwie częstotliwości drgań**, a odfiltrował trzecią składową.
- 

### Najważniejsze do zapamiętania

- Widmo sygnału drgań pozwala zidentyfikować jego składowe harmoniczne.
- Częstotliwość próbkowania ma kluczowe znaczenie dla jakości analizy sygnału – zbyt niska może prowadzić do aliasingu.
- Filtr dolnoprzepustowy umożliwia eliminację wysokoczęstotliwościowych zakłóceń i wydobyć istotnych składowych sygnału.