

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Podstawy przetwarzania sygnałów (EiTau>SI3-PPS-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Fundamentals of Signal Processing

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rau3/course/view.php?id=80213>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi analizy i syntezy sygnałów ciągłych okresowych i nieokresowych, sposobami opisu sygnałów w dziedzinach czasu i częstotliwości. Omawiane są metody analizy odpowiedzi układów liniowych i nieliniowych na pobudzenie okresowe i nieokresowe, wprowadzane są definicje współczynników oceny jakości sygnałów. Ponadto, materiał PPS obejmuje zagadnienia dotyczące konwersji sygnału analogowego w sygnał cyfrowy: twierdzenie o próbkowaniu, zjawisko aliasingu, modulacja analogowa i analogowo-cyfrowa.

Opis:

Liczba punktów ECTS: 4

Całkowita liczba godzin: 120h (kontaktowa 60h / praca własna 60h)

Liczba godzin poszczególnych form zajęć:

wykład – 15;

Ćwiczenia – 15;

Laboratorium – 30.

Praca własna studenta: przygotowanie do laboratorium, sporządzenie sprawozdania z pomiarów, przygotowanie do ćwiczeń, samodzielna analiza przykładów obliczeniowych, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

Wykłady:

1. Sygnały i ich klasyfikacja. Rozkład sygnałów na składowe, analityczne reprezentacje sygnałów, szereg Fouriera jako dyskretna reprezentacja sygnałów okresowych. Szereg Fouriera trygonometryczny i zespolony, widmo amplitudowe i fazowe, równość Parsevala.
2. Przetwarzanie sygnałów okresowych przez układy liniowe. Definicje współczynników tętnień, szczytu, kształtu, zawartości harmonicznych
3. Przekształcenie Fouriera – ciągła reprezentacja sygnałów, gęstość widmowa amplitud i faz. Własności przekształcenia Fouriera. Przetwarzanie sygnałów nieokresowych przez układy liniowe. Idealny filtr dolnoprzepustowy, warunki nieznieskształcania sygnałów.
4. Filtry analogowe: Butterwortha, Czebyszewa, eliptyczne (Cauera).
5. Nieliniowe przekształcanie sygnałów, przemiana częstotliwości, modulacja sinusoidalna, współczynnik THD, zniekształcenia intermodulacyjne
6. Modulacja analogowa (AM, AM-SC, DSB, SSB, FM, PM, BPM) i analogowo-cyfrowa.
7. Próbkowanie sygnałów, twierdzenie Kotelnikowa-Shannona, zjawisko aliasingu, odtwarzanie sygnału spróbkowanego.

Ćwiczenia:

1. Szereg Fouriera - reprezentacja sygnałów okresowych.
2. Przetwarzanie sygnałów okresowych przez układy liniowe.
3. Przekształcenie Fouriera -reprezentacja sygnałów nieokresowych.
4. Przetwarzanie sygnałów nieokresowych przez układy liniowe.
5. Nieliniowe przekształcania sygnałów sinusoidalnych, modulacja, próbkowanie.
6. Modulacja analogowa, sprawność modulacji.

Laboratoria:

1. Analiza sygnałów okresowych – widmo amplitudowe i fazowe. Przykład wykorzystania generatora AWG.
2. Synteza sygnałów okresowych. Odtworzenie sygnału na podstawie widma.
3. Przejście sygnału okresowego przez układ liniowy.
4. Pomiar współczynnika zniekształceń nieliniowych THD, współczynnika tętnień, kształtu i szczytu.
5. Wprowadzenie do LABVIEW – przykład wykorzystania filtrów Butterwortha, Czebyszewa i Cauera.
6. Transformata Fouriera - podstawowe własności.
7. Nieliniowe przekształcanie sygnałów.
8. Podstawy modulacji analogowej
9. Próbkowanie sygnału analogowego.

Literatura:

1. Jerzy Szabatin. Podstawy teorii sygnałów. Wydanie 4. WKŁ, Warszawa, 2020.
2. Tomasz P. Zieliński, Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ 2016.
3. Richard G. Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 2003.
4. Marian Pasko, Janusz Walczak. Teoria sygnałów. Wydanie III. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007.
5. Jacek Izydorczyk, Grzegorz Płonka, Grzegorz Tyma. Teoria sygnałów. Wstęp. Wydanie II. Helion, Gliwice, 2006.

Efekty uczenia się:

Student po ukończeniu zajęć z PPS:

-zna metody opisu sygnałów (okresowych i nieokresowych) w dziedzinie czasu i częstotliwości (K1A_W14);

USOS: Szczegóły przedmiotu: EiTau>SI3-PPS-19, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

- zna podstawowe rodzaje modulacji analogowej i analogowo-cyfrowej (K1A_W14);
- rozumie rolę filtracji w bloku przetwarzania sygnałów i warunki nieznieskształcania sygnału, twierdzenie o próbkowaniu, zjawisko aliasing (K1A_W14);
- potrafi przedstawić sygnały okresowe w postaci szeregu Fouriera, obliczyć widmo sygnału nieokresowego - transformata Fouriera (K1A_U08);
- potrafi wyznaczyć odpowiedź układu liniowego na pobudzenie niesinusoidalnym sygnałem okresowym i sygnałem nieokresowym (K1A_U08);
- umie scharakteryzować tor przekształcenia sygnału z dziedziny analogowej do cyfrowej (K1A_U08).

Metody i kryteria oceniania:

Ocena końcowa z PPS jest średnią arytmetyczną liczoną z not uzyskanych z ćwiczeń laboratoryjnych i z kolokwium zaliczeniowego.

Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych jest wystawiana na podstawie not uzyskanych z testów przed-laboratoryjnych oraz ze sprawozdań opracowanych dla poszczególnych zajęć.

Sylabus obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2025-26, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

Elektronika i Telekomunikacja, stacjonarne I stopnia inżynierskie 7 sem. (EiTAu-SI7)			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	4	2020/2021-Z	