

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Przetwarzanie sygnałów analogowych i cyfrowych (TIAu>SI3-PSAiC19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Analogue and digital signals 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://platforma2.polsl.pl/rau3/course/view.php?id=270>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami dotyczącymi przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych. Metodami opisu tych sygnałów w dziedzinie częstotliwości oraz ich przechodzeniem przez układy liniowe. Omówione są także podstawowe przekształcenia nieliniowe sygnałów oraz projektowanie filtrów analogowych i cyfrowych.

Opis:

Wykład

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 Parsewala. Przetwarzanie sygnałów okresowych przez układy liniowe.

Przekształcenie Fouriera – ciągła reprezentacja sygnałów, gęstość widmowa amplitud i faz. Własności przekształcenia Fouriera.

Przetwarzanie sygnałów nieokresowych przez układy liniowe. Idealny filtr dolnoprzepustowy, warunki niezniekształcania sygnałów. Filtry analogowe.

Nieliniowe przekształcanie sygnałów, przemiana częstotliwości, modulacja sinusoidalna.

Próbkowanie sygnałów, twierdzenie Kotelnikowa-Shannona, aliasing, odtwarzanie sygnału spróbkowanego. Interpolacja i decymacja sygnału dyskretnego. Zmiana częstotliwości próbkowania.

Układy dyskretnie. Proste i odwrotne przekształcenie Z – własności. Grafy przepływu sygnału.

Dyskretna przekształcenie Fouriera (DFT), szybki algorytm (FFT), rola okien czasowych przy obliczaniu DFT.

Filtry cyfrowe o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (IIR): struktury filtrów, metody projektowania (na podstawie wzorca analogowego, bezpośrednia synteza transmitancji filtru), transformacja dolnoprzepustowego filtru cyfrowego na inny typ przepustowości.

Filtry cyfrowe o skończonej odpowiedzi impulsowej (FIR): struktury filtrów, metody projektowania (okien czasowych, Parks'a McClellan'a). Porównanie własności filtrów IIR oraz FIR.

Podstawowe informacje o analizatorach sygnałowych: struktury analizatorów, cyfrowe analizatory sieci i ich możliwości.

Ćwiczenia tablicowe

1. Obliczanie szeregu Fouriera - reprezentacja sygnałów okresowych.
2. Przetwarzanie sygnałów okresowych przez układy liniowe.
3. Obliczanie przekształcenia Fouriera, energia sygnałów.
4. Nieliniowe przekształcania sygnałów sinusoidalnych, modulacja,
5. Obliczanie prostej i odwrotnej transformaty Z
6. Próbkowanie, splot dyskretny.
7. Projektowanie filtrów IIR (na podstawie wzorca analogowego).

Laboratorium

1. Zapoznanie ze sprzętem – oscyloskop cyfrowy, generator funkcyjny,
2. Aproksymacja sygnałów okresowych szeregiem Fouriera,
3. Przechodzenie sygnałów okresowych przez układy liniowe,
4. Nieliniowe przekształcanie sygnałów (modulacja),
5. Twierdzenie o próbkowaniu,
6. Dyskretna transformacja Fouriera,
7. Transformacja Z i transmitancja,
8. Filtry IIR,
9. Własności i projektowanie filtrów FIR.

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów

Liczba punktów ECTS: 5

Całkowita liczba godzin: 145h (kontaktowo 75h / praca własna 70h)

Wykład: 30h

Ćwiczenia: 15h

Laboratorium: 30h

Liczba godzin przeznaczonych na pracę własną studenta

Przygotowanie do ćwiczeń tablicowych: 20h

Przygotowanie do laboratorium, wykonanie raportów: 30h

Przygotowanie do kolokwium: 20h

w tym

Liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób

prowadzacych zajęcia i studentów: 3

Literatura:

1. Jerzy Szabatin. Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2000.
2. Jacek Izydorczyk, Grzegorz Płonka, Grzegorz Tyma. Teoria sygnałów - wstęp. Helion, Gliwice, 1999.
3. R.G. Lyons „Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów”, WKŁ, Warszawa 1999.
4. T.P.Zieliński „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów”, WKŁ, Warszawa 2005.
5. J. Izydorczyk, J. Konopacki – „Filtre analogowe i cyfrowe”, PKJS, Gliwice 2003.
6. A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów" WKŁ Warszawa 1979
7. Jerzy Osowski, Jerzy Szabatin. Podstawy teorii obwodów, tom III. WNT, Warszawa, 1995.
8. Marian Pasko, Janusz Walczak. Teoria sygnałów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999.

Efekty uczenia się:

Wiedza: Zna i rozumie

1. metody opisu sygnałów (okresowych i nieokresowych) w dziedzinie czasu i częstotliwości (K1A_W05).
2. pojęcie filtru w tym filtru idealnego i warunki niezniekształcania sygnału, ma wiedzę nt. podstaw modulacji i zna twierdzenie o próbkowaniu (K1A_W05).
3. podstawowe metody opisu i projektowania filtrów analogowych i cyfrowych (K1A_W05).

Umiejętności: Potrafi

4. przedstawić sygnały okresowe (nieokresowe) w postaci szeregu Fouriera (transformaty Fouriera) i wyznaczyć odpowiedź układu liniowego na pobudzenie takimi sygnałami, obliczyć wartość skuteczną i energię sygnałów (K1A_U27).
5. dobrać częstotliwość próbkowania, a także na podstawie dyskretnego widma określić parametry sygnału (K1A_U27).
6. korzystając z specjalistycznego oprogramowania zaprojektować filtr analogowy i cyfrowy (K1A_U27, K1A_30).

Metody i kryteria oceniania:

Zaliczenie na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium i ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena końcowa jest średnią ważoną z powyższych dwóch ocen. Dokładny regulamin uzyskania zaliczenia podany jest na PZE.

Sylabus obowiązuje od 3. semestru roku akademickiego 2025/2026, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru

Punkty przedmiotu w cyklach:

Teleinformatyka, stacjonarne I stopnia inżynierskie 7 sem. (TIAu-SI7)			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	5	2020/2021-Z	