

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów

Rok akademicki: 2014/2015 Kod: IET-1-403-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Kierunek: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 4

Strona www: <http://wavelet.elektro.agh.edu.pl/wyklad/>

Osoba odpowiedzialna: Ziółko Mariusz (ziolko@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Korohoda Przemysław (korohoda@agh.edu.pl)
dr inż. Gałka Jakub (jgalka@agh.edu.pl)
dr inż. Sypka Przemysław (sypka@agh.edu.pl)
dr inż. Ziółko Bartosz (bziolko@agh.edu.pl)
Ziółko Mariusz (ziolko@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student zna podstawowe definicje i pojęcia oraz algorytmy z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów	ET1A_W18, ET1A_W20, ET1A_U08, ET1A_W13	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności			
M_U001	Student umie stosować narzędzia i algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych	ET1A_U08, ET1A_W13	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	Student potrafi analizować sygnały i systemy w dziedzinie czasu i częstotliwości	ET1A_W18, ET1A_U08, ET1A_W13	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	Student potrafi projektować podstawowe systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów	ET1A_W20, ET1A_W13	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U004	Student potrafi interpretować informacje z literatury na temat przetwarzania sygnałów	ET1A_U01, ET1A_U06, ET1A_K01	Egzamin, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

Kompetencje społeczne			
M_K001	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu w sposób zrozumiały — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących przetwarzania sygnałów multimedialnych	ET1A_K06	Udział w dyskusji

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatori um	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student zna podstawowe definicje i pojęcia oraz algorytmy z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student umie stosować narzędzia i algorytmy przetwarzania sygnałów cyfrowych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi analizować sygnały i systemy w dziedzinie czasu i częstotliwości	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Student potrafi projektować podstawowe systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	Student potrafi interpretować informacje z literatury na temat przetwarzania sygnałów	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu w sposób zrozumiały — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących przetwarzania sygnałów multimedialnych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Zajęcia w ramach modułu prowadzone są w postaci wykładu (30 godzin) oraz ćwiczeń laboratoryjnych (30 godzin).

Wykłady

1. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów – 3 godziny

Próbkowanie sygnałów, twierdzenie Shanona, aliasing. Konwersja analogowo-cyfrowa i cyfrowo-analogowa. Szum kwantyzacji.

2. Analiza częstotliwościowa sygnałów cyfrowych – 6 godzin

Porównanie analizy częstotliwościowej sygnałów analogowych i dyskretnych.

Dyskretna transformacja Fouriera i jej własności. Odwrotna dyskretna transformacja Fouriera. Dyskretna transformacja Fouriera obrazów cyfrowych. Szybka transformacja Fouriera. Schemat motylkowy. Okresowość widm dyskretnych. Efektywność algorytmów.

3. Filtry cyfrowe – 15 godzin

Definicja i własności z-transformacji. Związki pomiędzy z-transformacją i transformacją Fouriera. Kształtowanie widm przez systemy liniowe. Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej (FIR), ich własności i charakterystyki częstotliwościowe. Filtry z liniową i afiniczną charakterystyką fazową. Metody projektowania filtrów FIR. Filtry z nieskończoną odpowiedzią impulsową (IIR). Stabilność filtrów IIR. Projektowanie filtrów IIR w oparciu o metody projektowania filtrów analogowych. Optymalizacyjne metody projektowania filtrów IIR. Filtracja obrazów cyfrowych.

4. Banki filtrów i teoria falek – 4 godziny

Podstawy teorii falek. Teoria falek w przetwarzaniu sygnałów cyfrowych. Postulaty Mallata i Meyera. Podpróbkowanie i nadpróbkowanie. Dyskretna transformacja falkowa. Filtracja podpasmowa i banki filtrów. Zastosowanie metod falkowych do częstotliwościowej analizy obrazów.

5. Podstawowe metody kompresji sygnałów akustycznych – 2 godziny

Definicje kompresji bezstratnej i stratnej. Kodowanie predykcyjne i entropowe. Sprawność kodowania. Kodowanie Huffmana. Kodowanie arytmetyczne. Kwantyzacja skalarna i wektorowa. Kodowanie transformatowe. Dyskretna transformacja kosinusowa.

Ćwiczenia laboratoryjne

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Próbkowanie i dyskretna transformacja Fouriera – 8 godzin – przykłady zastosowania twierdzenia o próbkowaniu oraz podpróbkowaniu, interpretacja uzyskanych wyników.

Właściwości oraz interpretacja wyników dyskretnej transformacji Fouriera, w szczególności w odniesieniu do ciągłej transformacji Fouriera.

2. Podsumowanie wiedzy i umiejętności praktycznych dla punktu 1 – 2 godziny – kolokwium.

3. Filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej – 8 godzin – dyskretny splot liniowy i kołowy, filtracja z wykorzystaniem dyskretnej transformacji Fouriera.

Transformacja z – przykłady zastosowań i interpretacji. Projektowanie i właściwości oraz przykłady zastosowań dla filtrów o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej.

4. Podsumowanie wiedzy i umiejętności praktycznych dla punktu 3 – 2 godziny – kolokwium.

5. Dyskretne transformacje i kodowanie – 8 godzin – dyskretna transformacja falkowa oraz transformacja kosinusowa, przykłady, interpretacja wyników. Kodowanie kompresyjne bezstratne i stratne – metoda predykcyjna, kodowanie Huffmana i arytmetyczne. Zastosowania transformacji falkowej i kosinusowej w kodowaniu stratnym, efekty kwantyzacji wartości współczynników transformat dla sygnałów

akustycznych i obrazów.

6.Podsumowanie wiedzy i umiejętności praktycznych dla punktu 5 – 2 godziny – kolokwium.

Sposób obliczania oceny końcowej

1.Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny końcowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium oraz z egzaminu.

2.Ocena końcowa jest równa ocenie z egzaminu, jeżeli ocena z laboratorium jest co najwyżej różna o 1 od oceny z egzaminu. W przeciwnym wypadku ocena końcowa jest średnią arytmetyczną oceny z laboratorium i egzaminu. Jeżeli wartość średnia nie odpowiada obowiązującej skali ocen, ocena końcowa jest zaokrągleniem wartości średniej w kierunku oceny z egzaminu.

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Umiejętność samodzielnego poszukiwania informacji w literaturze
- Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry.
- Znajomość metod analogowego przetwarzania sygnałów (teorii sygnałów)
- Umiejętność posługiwania się Matlabem

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- 1.Bartosz Ziółko, Mariusz Ziółko: Przetwarzanie mowy. AGH 2011.
- 2.Tomasz Zieliński: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ 2005.
- 3.Richard G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, WKŁ 1999, 2000.
- 4.Dag Stranneby: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. BTC 2004.
- 5.Włodzimierz Kwiatkowski: Wstęp do cyfrowego przetwarzania sygnałów. Warszawa 2003.
- 6.Marian Pasko, Janusz Walczak: Teoria sygnałów. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
- 7.Jacek Izydorczyk, Grzegorz Płonka, Grzegorz Tyma: Teoria Sygnałów. Helion 1999.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	28 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	28 godz
Przygotowanie do zajęć	50 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	146 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS