

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 11.3

Stopień studiów: I

Specjalności: Informatyka stosowana

### 1 PRZEDMIOT

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU     | Cyfrowe przetwarzanie sygnałów |
| KOD PRZEDMIOTU       | IT 11.3 AIS C8 13/14           |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS  | 5                              |
| SEMESTRY             | 6                              |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| 6       | 30     |           | 30           |         |            |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie matematycznych podstaw związanych z analiza i przetwarzaniem cyfrowym sygnałów.

**Cel 2** Kształtowanie umiejętności w zakresie tworzenia oraz analizowania modeli matematycznych sygnałów cyfrowych w oparciu o odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe.

**Cel 3** Nabycie umiejętności w zakresie wykonywania pomiarów inżynierski w odniesieniu do badanych sygnałów cyfrowych.

**Cel 4** Nabycie umiejętności określania i interpretowania parametrów badanych sygnałów cyfrowych.



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- a Uzyskanie zaliczenia przedmiotu "Analiza matematyczna"
- b Uzyskanie zaliczenia przedmiotu "Podstawy programowania"

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Student definiuje i objaśnia matematyczne podstaw analizy i przetwarzania sygnałów cyfrowych.
- EK2** Umiejętności: Student potrafi tworzyć i analizować modele matematyczne sygnałów cyfrowych wykorzystując w tym celu odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe.
- EK3** Umiejętności: Student przeprowadza pomiary inżynierskie sygnałów cyfrowych.
- EK4** Umiejętności: Student identyfikuje i interpretuje parametry badanych sygnałów cyfrowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

| LP  | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA GODZIN |
|-----|--|---------------|
| W1  | Definicje, klasyfikacja i parametry sygnałów. Zastosowanie cyfrowego przetwarzania sygnałów.   | 4             |
| W2  | Przestrzenie sygnałów. Reprezentacje sygnałów ciągłych i dyskretnych.  | 4             |
| W3  | Szereg Fouriera i całkowite przekształcenie Fouriera.  | 2             |
| W4  | Dyskretyzacja sygnałów analogowych. Przetworniki A/C i C/A. Tor przetwarzania analogowo - cyfrowego i cyfrowo - analogowego.         | 2             |
| W5  | Analiza częstotliwościowa sygnałów dyskretnych. DTF sygnału dyskretnego.   | 2             |
| W6  | Dyskretne okna czasowe parametryczne i nieparametryczne.   | 2             |
| W7  | Algorytmy wyznaczania DTF sygnału cyfrowego.   | 4             |
| W8  | Dyskretne układy LTI. Transformacja Z i jej właściwości. Algorytmy filtracji sygnałów.   | 2             |
| W9  | Filtracja cyfrowa. Algorytmy filtracji cyfrowej. Filtry FIR i IIR. Adaptacyjne filtry cyfrowe.                                       | 4             |
| W10 | Zaawansowane metody analizy częstotliwościowej sygnałów dyskretnych.   | 2             |
| W11 | Implementacja algorytmów DSP na procesorach sygnałowych. Budowa i programowanie procesorów DSP. Wybrane zagadnienia implementacyjne. | 2             |
|     | RAZEM  | <b>30</b>     |

### LABORATORIUM

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                    | LICZBA GODZIN |
|----|---|---------------|
| L1 | Generowanie sygnałów jedno- i wielowymiarowych. Skrypty i funkcje pakietu MATLAB.         | 4             |
| L2 | Graficzna reprezentacja sygnałów jedno- i wielowymiarowych przy użyciu pakietu MATLAB.    | 2             |
| L3 | Wyznaczanie parametrów sygnałów dyskretnych.  | 2             |
| L4 | Wyznaczanie i analiza reprezentacji sygnałów dyskretnych w przestrzeniach ortonormalnych. | 4             |
| L5 | Analiza częstotliwościowa sygnałów dyskretnych.   | 4             |
| L6 | Badanie wpływu okien na wyniki analizy sygnałów dyskretnych.                              | 4             |
| L7 | Projektowanie i analiza filtrów cyfrowych FIR i IIR.                                      | 4             |



## LABORATORIUM

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                   | LICZBA GODZIN |
|----|--|---------------|
| L8 | Implementacja algorytmów analizy i przetwarzania sygnałów dyskretnych w procesorach DSP. | 6             |
|    | RAZEM  | 30            |

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Symulacja laboratoryjna

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA<br>GODZIN NA<br>ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|--|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |  |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 60   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 3  |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 2  |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |  |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 25   |
| Opracowanie wyników  | 20   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 15   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>125</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 5  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |   | MIEJSCE<br>WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 1                                       |
|---------------------|---|------------------------|---|
| NA<br>OCENĘ<br>3    | Student definiuje i z drobnymi błędami objaśnia matematyczne podstawy analizy i przetwarzania sygnałów cyfrowych. | wykład                 | EK1 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu pisemnego. |
| NA<br>OCENĘ<br>4    | Student dobrze definiuje i objaśnia matematyczne podstawy analizy i przetwarzania sygnałów cyfrowych.             |                        |   |



|                     |   |                      |   |
|---------------------|---|----------------------|---|
| NA OCENĘ 5          | Student definiuje i objaśnia matematyczne podstawy analizy i przetwarzania sygnałów cyfrowych wskazując praktyczne aspekty ich wykorzystania.   |                      |   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |   | MIEJSCE WERYFIKACJI  | OPIS WERYFIKACJI EK 2   |
| NA OCENĘ 3          | Student potrafi z pewnymi trudnościami tworzyć i analizować modele matematyczne sygnałów cyfrowych wykorzystując w tym celu tylko nieliczne narzędzia sprzętowe i programowe.                         | wykład, laboratorium | EK2 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu pisemnego i średniej arytmetycznej ocen ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. |
| NA OCENĘ 4          | Student potrafi tworzyć i analizować modele matematyczne sygnałów cyfrowych wykorzystując w tym celu odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe.  |                      |   |
| NA OCENĘ 5          | Student bezproblemowo tworzy, analizuje a w razie potrzeby potrafi udoskonalić modele matematyczne sygnałów cyfrowych wykorzystując w tym celu dobrane przez siebie narzędzia sprzętowe i programowe. |                      |   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   | MIEJSCE WERYFIKACJI  | OPIS WERYFIKACJI EK 3   |
| NA OCENĘ 3          | Student z drobnymi problemami przeprowadza pomiary inżynierskie sygnałów cyfrowych.   | laboratorium         | EK3 zostanie zweryfikowany na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.                      |
| NA OCENĘ 4          | Student przeprowadza pomiary inżynierskie sygnałów cyfrowych.   |                      |   |
| NA OCENĘ 5          | Student przeprowadza pomiary inżynierskie sygnałów cyfrowych i potrafi na bazie własnych wniosków zmodyfikować proces pomiarowy w celu uzyskania określonych wyników.                                 |                      |   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |   | MIEJSCE WERYFIKACJI  | OPIS WERYFIKACJI EK 4   |
| NA OCENĘ 3          | Student z drobnymi nieścisłościami identyfikuje i interpretuje parametry badanych sygnałów cyfrowych.   | laboratorium         | EK4 zostanie zweryfikowany na podstawie średniej arytmetycznej ocen ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.                      |
| NA OCENĘ 4          | Student poprawnie identyfikuje i interpretuje parametry badanych sygnałów cyfrowych.  |                      |   |
| NA OCENĘ 5          | Student identyfikuje i interpretuje parametry sygnałów, wyjaśniając jednocześnie podstawy własnej interpretacji.  |                      |   |

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Średnia ważona ocen cząstkowych uzyskanych za poszczególne efekty kształcenia na podstawie sprawozdań z zrealizowanych ćwiczeń oraz egzaminu.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

a Do egzaminu przystępuje student, który uzyskał zaliczenie z ćwiczeń



## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKTY<br>KSZTAŁCENIA<br>DLA<br>PRZEDMIOTU | ODNIESIENIE DO<br>EFEKTÓW<br>KIERUNKOWYCH | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI<br>PROGRAMOWE                                 | METODY<br>DYDAKTYCZNE |
|--|---|-----------------|--|-----------------------|
| EK1  | INF_W01                                   | Cel1            | W1, W2, W3, W5,<br>W8, L1, L2, L3, L4,<br>L5, L6, L7 | M1, M2, M3            |
| EK2  | INF_UP03                                  | Cel2            | W5, W7, W10, L1,<br>L2, L7, L8                       | M1, M2, M3            |
| EK3  | INF_UP06                                  | Cel3            | W4, W6, W9, W10,<br>W11, L5, L6, L7, L8              | M1, M2, M3            |
| EK4  | INF_UB08                                  | Cel4            | W1, W5, W7, W9,<br>W10, W11, L1, L2,<br>L3           | M1, M2, M3            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Szabatin J. — *Podstawy teorii sygnałów*, Warszawa, 2002, WKiŁ  
[2] Zieliński T.P. — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań*, Warszawa, 2005, WKiŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Lyons G.R. — *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 1999, WKiŁ  
[2] Stranneby Dag — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów*, Warszawa, 2004, Wyd. BTC

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Włodzimierz Pohrebennyk, prof. PWSZ (kontakt: vpohreb@gmail.com)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

mgr inż. Piotr Obrzut (kontakt: piotr.obrzut@gmail.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(kierownik zakładu)

(dyrektor instytutu)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....