

| <b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>  |  |   |
|--|--|---|
| Nazwa modułu/przedmiotu<br><b>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów</b>   |  | Kod<br><b>1010801141010830322</b>   |
| Kierunek studiów<br><b>Elektronika i Telekomunikacja</b>   | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)<br><b>ogólnoakademicki</b> | Rok / Semestr<br><b>2 / 4</b>   |
| Ścieżka obieralności/specjalność<br><b>-</b>   | Przedmiot oferowany w języku:<br><b>polski</b>                               | Kurs (obligatoryjny/obieralny)<br><b>obligatoryjny</b>  |
| Stopień studiów:<br><b>I stopień</b>   | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna)<br><b>stacjonarna</b>             |   |
| Godziny<br>Wykłady: <b>3</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>2</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>  |  | Liczba punktów<br><b>5</b>  |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)<br><b>kierunkowy</b>  |  | (ogólnouczelniany, z innego kierunku)<br><b>ogólnouczelniany</b>  |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki<br><b>nauki techniczne</b><br><b>nauki techniczne</b>  |  | Podział ECTS (liczba i %)<br><b>5 100%</b><br><b>5 100%</b>   |
| <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b><br>prof. dr hab. inż. Ryszard Stasiński, prof. nadzw.<br>email: rstasins@et.put.poznan.pl<br>tel. +48 61 665 3839<br>Wydział Elektroniki i Telekomunikacji<br>ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań                       |  |   |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>   |  |   |
| 1  | <b>Wiedza:</b>   | Posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa - K1_W01<br>Posiada uporządkowaną i podbudowaną matematycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów jednowymiarowych niezbędną do rozumienia reprezentacji i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości - K1_W06   |
| 2  | <b>Umiejętności:</b>   | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych oraz innych źródeł w języku polskim lub angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i uzasadniać opinie - K1_U01<br>Potrafi się samodzielnie kształcić - K1_U05<br>Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu elektroniki i telekomunikacji z wykorzystaniem aparatu matematycznego z zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa K1_U07<br>Potrafi rozwiązać typowe zadania związane z analizą sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości - K1_U10 |
| 3  | <b>Kompetencje społeczne</b>   | Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się - K1_K01<br>Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne<br>Potrafi realizować projekty zespołowe - K1_K02  |
| <b>Cel przedmiotu:</b><br>Opanowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z podstaw cyfrowego przetwarzania sygnałów, czyli analizy i projektowania układów liniowych niezmiennych w czasie, oraz cyfrowej analizy widmowej (przez dyskretną transformację Fouriera). |  |   |
| <b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>  |  |   |
| <b>Wiedza:</b>   |  |   |
| 1. Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie szczegółową wiedzę z zakresu podstawowych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów - [K1_W19]   |  |   |
| <b>Umiejętności:</b>   |  |   |
| 1. Potrafi określić podstawowe parametry i właściwości sygnałów i systemów telekomunikacyjnych przy narzuconych ograniczeniach. - [K1_U15]   |  |   |
| 2. Potrafi przeprowadzić typowe obliczenia i wykorzystać właściwe oprogramowanie w celu projektowania i analizy działania układów cyfrowego przetwarzania sygnałów. - [K1_U18]   |  |   |

|  |
|--|
| <b>Kompetencje społeczne:</b>  |
| 1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego kształcenia się - [K1_K01]   |
| 2. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne Potrafi realizować projekty zespołowe - [K1_K02] |

|  |
|--|
| <b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>   |
| Egzamin końcowy po cyklu wykładów - pisemny, 10 pytań obejmujących cały materiał, konieczność krótkiej odpowiedzi na każde |
| Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych   |
| Bieżące sprawdzanie wiedzy na laboratorium (wejściówki lub wyjściówki, odpytywanie przy zestawach ćwiczeniowych)           |

|  |
|--|
| <b>Treści programowe</b>   |
| Próbkowanie i dyskretyzacja sygnałów. Systemy liniowe, niezmiennie w czasie, stabilność, przyczynowość, pojęcie splotu i odpowiedzi impulsowej. Równania różnicowe i pojęcie filtru. Transformacja z: definicja, powiązanie z równaniami różnicowymi, zbieżność, obliczanie odwrotnej transformacji z. Transformacje Fouriera: czasu dyskretnego (DTFT) i dyskretna transformacja Fouriera (DFT), ich powiązanie z ciągłą transformacją Fouriera i szeregiem Fouriera, oraz transformacją z, skąd wynikają ich właściwości. Struktury filtrów cyfrowych, problemy z błędami zaokrążeń w tych strukturach. Projektowanie filtrów o nieskończonej odpowiedzi impulsowej: wyjście od filtrów analogowych, transformacja biliniowa i metoda zachowania odpowiedzi impulsowej, transformacje częstotliwościowe. Projektowanie filtrów o skończonej odpowiedzi impulsowej: efekt Gibbsa, filtry o liniowej fazie, projektowanie metodą okien, filtry równomiernie faliste, metoda próbkowania w dziedzinie częstotliwości. Obliczanie dyskretnej transformacji Fouriera: FFT, wykorzystanie do szybkiego obliczania splotu i korelacji, uwaga na temat DCT. Nieparametryczne metody obliczania widma: podstawy teoretyczne, uśrednianie i wygładzanie periodogramów. Rozszerzenie wiedzy na systemy wielowymiarowe. Wstęp do systemów wieloszybkosciowych. |

|   |
|---|
| <b>Literatura podstawowa:</b>   |
| 1. T. Zieliński, "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, od teorii do zastosowań", WKŁ 2005. |

|   |
|---|
| <b>Literatura uzupełniająca:</b>  |
| 1. J.G. Proakis, D.G. Manolakis, "Digital Signal Processing, Principles, Algorithms, and Applications", 4 ed., Prentice Hall, 2007. |

|   |
|---|
| <b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b> |
|---|

| Czynność                                  | Czas (godz.) |
|---|--------------|
| 1. Wykłady                                | 45           |
| 2. Ćwiczenia laboratoryjne                | 30           |
| 3. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych | 10           |
| 4. Opracowanie sprawozdań laboratoryjnych | 10           |
| 5. Przygotowanie do egzaminu              | 30           |
| 6. Egzamin                                | 2            |
| 7. Konsultacje                            | 3            |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                          |        |      |
|---|--------|------|
| forma aktywności  | godzin | ECTS |
| Łączny nakład pracy                                       | 130    | 5    |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 80     | 3    |
| Zajęcia o charakterze praktycznym                         | 60     | 2    |