



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,  
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu  
**Sygnały i systemy cyfrowe dla mediów miedzianych**

**1. Informacje podstawowe**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Kierunek studiów</b><br>elektronika i telekomunikacja<br><br>Specjalność: systemy i sieci telekomunikacji cyfrowej<br><b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b><br>Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki<br><b>Poziom studiów</b><br>drugiego stopnia (mgr inż.)<br><b>Profil studiów</b><br>Profil ogólnoakademicki<br><b>Forma studiów</b><br>studia niestacjonarne |                                  | <b>Cykl kształcenia (nabór)</b><br>2024/25<br><b>Kod przedmiotu</b><br>05EITSISN.DI2D.0359.24<br><b>Języki wykładowe</b><br>polski<br><b>Obligatoryjność</b><br>Obligatoryjny specjalnościowy<br><b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty specjalnościowe |  |
| <b>Wymagania wstępne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Brak wymagań                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Brak przedmiotów wprowadzających |                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>Koordinator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Jan Kołodziej                    |                                                                                                                                                                                                                                                      |  |

|                           |                                                                                                                                             |                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Okres</b><br>Semestr 2 | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę<br><br><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 15<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 18 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>4.0 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

**2. Efekty uczenia się dla przedmiotu**

| Kod                           | Opis efektów uczenia się                                                                                                                                                    | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK        |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Wiedza:</b>                |                                                                                                                                                                             |                                                 |                                          |
| W1                            | Ma wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych przewodowych.                                                                                   | EIT_O2_K_W03                                    | P7S_WG P7S_WG_inż                        |
| W2                            | Posiada wiedzę na temat zjawisk zachodzących podczas transmisji sygnałów elektrycznych w torach przewodowych miedzianych.                                                   | EIT_O2_K_W08                                    | P7S_WG P7S_WG_inż                        |
| W3                            | Posiada wiedzę dotyczącą metod oraz technik pomiarowych stosowanych w torach miedzianych oraz potrafi je wykorzystać do zapewnienia możliwie najlepszej jakości transmisji. | EIT_O2_K_W10                                    | P7S_WG P7S_WG_inż                        |
| <b>Umiejętności:</b>          |                                                                                                                                                                             |                                                 |                                          |
| U1                            | Potrafi samodzielnie dobrać przyrządy pomiarowe w zależności od wykonywanych pomiarów, dokonać konfiguracji przyrządów.                                                     | EIT_O2_K_U07                                    | P7S_UW P7S_UW_inż                        |
| U2                            | Potrafi wykonywać pomiary teletransmisyjne w łączach przewodowych oraz wyciągać wnioski na podstawie uzyskanych wyników.                                                    | EIT_O2_K_U14,<br>EIT_O2_K_U22                   | P7S_UW, P7S_UW_inż,<br>P7S_UW P7S_UW_inż |
| <b>Kompetencje społeczne:</b> |                                                                                                                                                                             |                                                 |                                          |
| K1                            | Wykonywane pomiary potrafi zorganizować w sposób optymalny pod względem jakości i czasu trwania.                                                                            | EIT_O2_K_K01                                    | P7S_KK                                   |
| K2                            | Rozumie potrzebę korzystania ze zdobyczy technologicznych w celu doskonalenia funkcjonalności systemów.                                                                     | EIT_O2_K_K03                                    | P7S_KK                                   |

### 3. Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                          | Formy zajęć | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 1.  | Parametry jednostkowe torów symetrycznych i koncentrycznych, parametry transmisyjne oraz ich wpływ na transmisję sygnałów.                                                                                 | Wykład      | W1                                |
| 2.  | Kody transmisyjne w systemach miedzianych i modulacje stosowane ww. mediach.                                                                                                                               | Wykład      | W2                                |
| 3.  | Transmisja sygnałów cyfrowych w obecności zakłóceń oraz zniekształceń tłumieniowych i opóźnieniowych.                                                                                                      | Wykład      | W2                                |
| 4.  | Miary jakości transmisji według zalecenia ITU-T G.821.                                                                                                                                                     | Wykład      | W3                                |
| 5.  | Systemy i standardy wykorzystujące tory miedziane według zaleceń ETSI oraz ITU-T. Technologie xDSL (HDSL, ADSL, ADSL2+ i VDSL) w sieciach dostępowych. Sieci typu HFC i CATV - struktura i funkcjonowanie. | Wykład      | W1, K2                            |
| 6.  | Warstwa fizyczna standardów sieci komputerowych wykorzystujących tory UTP i ich modyfikacje.                                                                                                               | Wykład      | W2                                |

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Formy zajęć             | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 7.  | 1. Pomiar parametrów transmisyjnych torów symetrycznych metodą techniczną oraz reflektometrem elektrycznym 2. Pomiar własności torów koncentrycznych metodą porównawczą. 3. Analiza torów zestawami ACTERNA SLT22 i analizatorem JDSU HST 3000. 4. Analiza pracy systemów w technologii ADSL. 5. Analiza pracy systemów w technologii HDSL. 6. Analiza pracy systemów w technologii ISDN dostęp BRA. 7. Analiza pracy systemu telewizji CATV - DVB-C. | Ćwiczenia laboratoryjne | W3, U1, U2, K1, K2                |

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

| Forma zajęć             |                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|
| Wykład                  | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                                                                                                                                                                                                                             |  |                |
|                         | Wykład                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                                                                                                                                                                                                                         |  | <b>Udział:</b> |
|                         | Zaliczenie pisemne                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                                                                                                                                                                                                                                        |  |                |
|                         | Wykład:<br>zaliczenie pisemne - test, aby uzyskać zaliczenie na określoną ocenę należy uzyskać następujący procent maksymalnej liczby punktów:<br>2,0- poniżej 50%<br>3,0- 50,1% do 60%<br>3,5- 60,1% do 70%<br>4,0- 70,1% do 80%<br>4,5- 80,1% do 90%<br>5,0- powyżej 90,1% |  |                |
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                |
| Ćwiczenia laboratoryjne | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                                                                                                                                                                                                                             |  |                |
|                         | Ćwiczenia laboratoryjne, Praca w grupie                                                                                                                                                                                                                                      |  |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                                                                                                                                                                                                                         |  | <b>Udział:</b> |
|                         | Sprawozdanie                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | 75%            |
|                         | Aktywność                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 25%            |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                                                                                                                                                                                                                                        |  |                |
|                         | Ocena końcowa to średnia z ocen ze sprawozdań z wykonanych ćwiczeń - zgodnie z regulaminem studiów.                                                                                                                                                                          |  |                |

| Efekt uczenia się dla przedmiotu | Metody (sposoby) weryfikacji |              |           |
|----------------------------------|------------------------------|--------------|-----------|
|                                  | Zaliczenie pisemne           | Sprawozdanie | Aktywność |
| W1                               | x                            |              |           |
| W2                               | x                            |              |           |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| W3 | x | x |   |
| U1 |   | x |   |
| U2 |   | x | x |
| K1 |   | x |   |
| K2 |   | x |   |

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Haykin S., 2004, Systemy telekomunikacyjne, Warszawa, tom 1 i 2, WKŁ
2. Kula S., 2006, Systemy teletransmisyjne, Warszawa, WKŁ
3. Kula S., 2009, Systemy i sieci dostępne xDSL, Warszawa, WKŁ

### Literatura uzupełniająca

1. Nowicki W., 1974, Podstawy teletransmisji, Warszawa, tom 1 i 2, WKŁ
2. Dudziewicz J., 1975, Pomiary teletransmisyjne, Warszawa, WKŁ

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

| Aktywność studenta                                                                                        |                             | Obciążenie studenta<br>Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia | Wykład                      | 15                                   |
|                                                                                                           | Ćwiczenia laboratoryjne     | 18                                   |
| Praca własna studenta                                                                                     | Konsultacje                 | 5                                    |
|                                                                                                           | Przygotowanie do zajęć      | 20                                   |
|                                                                                                           | Studiowanie literatury      | 17                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie do zaliczenia | 30                                   |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                                                       |                             | <b>105</b>                           |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                                                                                |                             | <b>4</b>                             |

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut