

## KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |            |   |
|----------------------------------|------------|---|
| <b>Kod przedmiotu</b>            |            |   |
| <b>Nazwa przedmiotu w języku</b> | polskim    | <i>Systemy teletransmisji i transmisji danych</i><br><i>Data transmission systems</i> |
|                                  | angielskim |   |

### 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>1.1. Kierunek studiów</b>                      | Elektronika i telekomunikacja |
| <b>1.2. Forma studiów</b>                         | niestacjonarne                |
| <b>1.3. Poziom studiów</b>                        | studia I-stopnia inżynierskie |
| <b>1.4. Profil studiów</b>                        | Praktyczny                    |
| <b>1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu</b> | Dr inż. Tomasz Ruść           |
| <b>1.6. Kontakt</b>                               |                               |

### 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>2.1. Język wykładowy</b>   | polski   |
| <b>2.2. Wymagania wstępne</b> | Wstęp do teorii obwodów i sygnałów, Podstawy telekomunikacji |

### 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| <b>3.1. Forma zajęć</b>              | wykłady, projekt                                   |   |
| <b>3.2. Miejsce realizacji zajęć</b> | zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym WSTKT         |   |
| <b>3.3. Forma zaliczenia zajęć</b>   | wykłady – egzamin,<br>projekt – zaliczenie z oceną |   |
| <b>3.4. Metody dydaktyczne</b>       | wykład wspomagany slajdami.                        |   |
| <b>3.5. Wykaz literatury</b>         | <b>podstawowa</b>                                  | 1. Kula S.: „Systemy teletransmisyjne”, WKiŁ 2004<br>2. Dunsmore B., Skandier T.: „Technologie telekomunikacyjne”, Wydawnictwo MIKOM 2003<br>3. Wrażeń M., Jarmakiewicz M.: "Sieci i systemy telekomunikacyjne", WSISIZ 2003<br><br>Blank A.: „Podstawy TCP/IP” Wydawnictwo MINKOM 2005 |
|                                      | <b>uzupełniająca</b>                               | 1. Vademecum Teleinformatyka I, IDG, 1999   |

### 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

|   |
|---|
| <p><b>4.1. Cele przedmiotu</b></p> <p><b>Wykład:</b></p> <p>C1. Przekazanie podstawowych wiadomości dotyczących transmisji danych w cyfrowych systemach teletransmisyjnych.</p> <p>C2. Wyjaśnienie najważniejszych technologii wykorzystywanych w systemach teleinformatycznych</p> <p>C3. Zrozumienie zalet wykorzystywania komutacji w systemach teletransmisyjnych.</p> <p>C4. Wyjaśnienie sposobów wykorzystania najnowszych osiągnięć mikroelektroniki, informatyki i teorii komutacji.</p> <p><b>Projekt:</b></p> <p>C1. Tłumaczenie z materiałów anglojęzycznych (wskazanych przez prowadzącego) wybranych zagadnień związanych z transmisją danych i systemami transmisyjnymi</p>   |
| <p><b>4.2. Treści programowe</b></p> <p><b>Wykład:</b></p> <p>Ogólna charakterystyka transmisji, problemy przesyłania sygnałów. Stosowane technologie (przewodowe, światłowodowe, radiowe). Pojęcia miar jakości przesyłanych informacji, jednostki logarytmiczne. Pojęcie tamowności i jej składowych. Parametry pierwotne i wtórne torów transmisyjnych. Parametry torów światłowodowych. Transmisja sygnału impulsowego. Zniekształcenia impulsu prostokątnego. Korekcja zniekształceń tłumieniowych i opóźnieniowych. Zjawisko echa. Technika przesyłania sygnałów cyfrowych. Rodzaje i własności stosowanych teletransmisyjnych kodów liniowych, zasady doboru kodów. Podstawy tworzenia sygnałów teletransmisji cyfrowej. Struktura cyfrowych systemów teletransmisyjnych: przesyłane sygnały, struktura urządzeń PCM. Przesyłanie sygnałów analogowych w systemach cyfrowych: schematy blokowe krotnic PCM, synchronizacja ramki w systemach PCM. Zwiłokrotnianie czasowe sygnałów cyfrowych. Sygnały synchroniczne, plezjochroniczne i asynchroniczne, dopełnianie impulsowe. Struktura sieci PDH i budowa krotnicy cyfrowej. Technika zwiłokrotniania w systemach synchronicznych, porównanie z siecią PDH. Plezjochroniczne systemy PDH. Wady i zalety systemów PDH. Synchroniczne systemy teletransmisyjne SDH. Styki optyczne urządzeń SDH.</p> |

Struktura zwielokrotnienia sygnałów w systemie SDH. Urządzenia SDH. Synchronizacja sieci SDH. Transmisja sygnałów w trakcie liniowym. Zasady regeneracji. Trakty światłowodowe. Cyfrowe trakty radioliniowe. Transmisja cyfrowa w abonenckich sieciach dostępowych. Współpraca transmisyjnych systemów analogowych i cyfrowych: modemy. Informacja o przepisach regulujących zasady teletransmisji cyfrowej. Komutacja kanałów i pakietów. Protokoły komunikacyjne. Podstawowy sygnał 2Mb/s, zalecenia CCITT dotyczące sygnałów analogowych i sygnału 2Mb/s. Hierarchia plezjochroniczna PDH. Zasady sterowania i wyrównywania przepływu w sieciach PDH. Multipleksery PDH. Stany awaryjne sieci PDH. Synchroniczne sieci cyfrowe SDH. Multipleksowanie w sieciach SDH. Przesyłanie sygnałów PDH w sieciach SDH. Zarządzanie w sieciach SDH. Podstawowe systemy transmisji danych: otwarty i zamknięty. Modele kanałów i źródeł informacji. Systemy PCM. Modulacje cyfrowe. Kodowanie źródła. Kody liniowe. Kody cykliczne. Kody splotowe. Realizacja techniczna koderów i dekoderów. Metody korekcji błędów. Problemy synchronizacji w sieciach transmisji danych. Transmisja synchroniczna i asynchroniczna. Stosowane kody manipulacyjne - szybkość modulacji i transmisji. Styki S1, S2 i ich normalizacja - ITU. Standardy styków. Przykładowe modemy i ich budowa. Wybrane podzespoły: scrambler, synfazer. Sterowanie modemami - zbiór rozkazów Hayes'a. Osprzęt modemowy: multipleksery, eliminatory modemowe, konwertery styków. Charakterystyki kanałów transmisyjnych – kanał telefoniczny, skrętki miedziane. Transmisja danych przez kanały optyczne i kanały radiowe. Kody transmisyjne. Porównanie analizowanych systemów. Wielodostęp. Analiza systemów CDMA – systemy bazowe, z różnymi typami modulacji cyfrowych i kodowania. Projektowanie systemów CDMA. Kody cykliczne, kody BCH, kody splotowe. Systemy cyfrowe szerokopasmowe. Metody CDMA. Systemy szerokopasmowe DS./SS oraz FH/SS.

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

| Efekt                                      | Student, który zaliczył przedmiot   | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się |
|--|---|---|
| w zakresie <b>WIEDZY:</b>                  |   |   |
| W01  | Ma uporządkowaną wiedzę, obejmującą zagadnienia z zakresu sposobów przetwarzania sygnałów, oraz sposobu ich kodowania oraz przesyłania między abonentami. | EiT1A_W07                                       |
| W02  | Zna podstawowe procesy zachodzące w centrali telefonicznej.   | EiT1A_W09                                       |
| W03  | Ma uporządkowaną, wiedzę obejmującą zagadnienia komutacji łączy i pakietów oraz zna systemy w których są one wykorzystywane.                              | EiT1A_W11                                       |
| w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>            |   |   |
| U01  | Wyjaśnia działanie i funkcje podstawowych typów układów telekomunikacyjnych.  | EiT1A_U17                                       |
| U02  | Potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu telekomunikacji   | EiT1A_U07                                       |
| U03  | Potrafi ocenić parametry podstawowych systemów transmisyjnych.  | EiT1A_U12                                       |
| w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b> |   |   |
| K01  | Dąży do ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych   | EiT1A_K01                                       |
| K02  | Rozumie pozatechniczne i społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność                    | EiT1A_K03                                       |
| K03  | ma świadomość roli inżyniera w przekazywaniu społeczeństwu kompetentnych informacji dotyczących systemów transmisji danych                                | EiT1A_K06                                       |

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

| Efekty przedmiotowe<br>(symbol) | Sposób weryfikacji (+/-) |   |                |   |
|---------------------------------|--------------------------|---|----------------|---|
|                                 | Kolokwium                |   | Zadania domowe |   |
|                                 | Forma zajęć              |   | Forma zajęć    |   |
|                                 | W                        | P | W              | P |
| W01                             | +                        |   |                |   |
| W02                             | +                        |   |                |   |
| W03                             | +                        |   |                |   |
| U01                             |                          |   |                | + |
| U02                             |                          |   |                | + |
| U03                             |                          |   |                | + |
| K01                             | +                        |   |                |   |
| K02                             | +                        |   |                |   |
| K03                             |                          |   |                |   |

\*niepotrzebne usunąć

| 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się |       |   |
|---|-------|---|
| Forma zajęć   | Ocena | Kryterium oceny   |
| wykład (W)  | 3     | osiągnięcie <50-60) % wymogów stosowanych w metodach oceny  |
|   | 3,5   | osiągnięcie <61-70) % wymogów stosowanych w metodach oceny  |
|   | 4     | osiągnięcie <71-80) % wymogów stosowanych w metodach oceny  |
|   | 4,5   | osiągnięcie <81-90) % wymogów stosowanych w metodach oceny  |
|   | 5     | osiągnięcie <91-100> % wymogów stosowanych w metodach oceny |
| Projekt (P)   | 3     | osiągnięcie <50-60) % wymogów stosowanych w metodach oceny  |
|   | 3,5   | osiągnięcie <61-70) % wymogów stosowanych w metodach oceny  |
|   | 4     | osiągnięcie <71-80) % wymogów stosowanych w metodach oceny  |
|   | 4,5   | osiągnięcie <81-90) % wymogów stosowanych w metodach oceny  |
|   | 5     | osiągnięcie <91-100> % wymogów stosowanych w metodach oceny |

## 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Kategoria   | Obciążenie studenta   |
|---|-----------------------|
|   | Studia niestacjonarne |
| <i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i> |                       |
| <i>Udział w wykładach*</i>  | 15                    |
| <i>Udział w <del>ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</del></i>                       |                       |
| <i>Udział w konsultacjach</i>   | 15                    |
| <i>Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*</i>  | 5                     |
| <i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>                                     |                       |
| <i>Przygotowanie do wykładu*</i>  | 40                    |
| <i>Przygotowanie do <del>ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</del></i>                     |                       |
| <i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>   |                       |
| <i>Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa*, opracowanie projektu</i>           | 25                    |
| <i>Opracowanie prezentacji multimedialnej*</i>  |                       |
| <i>Inne (należy wskazać jakie? np. e-learning pod kontrolą nauczyciela)*</i>                  |                       |
| <b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>   | <b>100</b>            |
| <b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>   | <b>4</b>              |

\*niepotrzebne usunąć

**Przyjmuję do realizacji** (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....