



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Kod modułu                       | ET_S_I_PT                          |
| Nazwa modułu                     | Podstawy telekomunikacji           |
| Nazwa modułu w języku angielskim | Fundamentals of Telecommunications |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2012/2013                          |

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | Elektronika i Telekomunikacja                                |
| Poziom kształcenia               | I stopień<br>(I stopień / II stopień)                        |
| Profil studiów                   | Ogólnoakademicki<br>(ogólno akademicki / praktyczny)         |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne<br>(stacjonarne / niestacjonarne)                |
| Specjalność                      |                                                              |
| Jednostka prowadząca moduł       | Katedra Telekomunikacji Fotoniki i Nanomateriałów            |
| Koordinator modułu               | dr inż. Tomasz Kaczmarek                                     |
| Zatwierdził:                     | Dziekan Wydziału<br>Elektrotechniki Automatyki i Informatyki |

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                                      |                                                                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | kierunkowy<br>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)                         |
| Status modułu                                        | obowiązkowy<br>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)                              |
| Język prowadzenia zajęć                              | polski                                                                     |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | semestr III                                                                |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | semestr zimowy<br>(semestr zimowy / letni)                                 |
| Wymagania wstępne                                    | Matematyka 1, Fizyka 1, Obwody i sygnały<br>(kody modułów / nazwy modułów) |
| Egzamin                                              | nie<br>(tak / nie)                                                         |
| Liczba punktów ECTS                                  | 5                                                                          |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| w semestrze             | 30     | 30        |              |         |      |



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cel modułu</b> | Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu telekomunikacji, podstawami funkcjonowania sieci telefonicznej, transmisji cyfrowej oraz cyfrowych sieci transmisyjnych, z rodzajami modulacji oraz rodzajami szumów<br><br>(3-4 linijki) |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Forma prowadzenia zajęć<br>(w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| W_01          | Ma elementarną wiedzę na temat funkcjonowania sieci telefonicznej, cyfrowych sieci transmisyjnych; jakości usług w transmisji głosu, danych oraz obrazu; przyczyn obniżenia jakości usług telekomunikacyjnych; pętli abonenckiej w telefonii głosowej; sieci cyfrowych; podstaw standardu PCM                                                                                                                                                                       | w                                         | K_W04<br>K_W20<br>K_W05             | T1A_W01<br>T1A_W06<br>T1A_W07      |
| W_02          | Ma podstawową wiedzę na temat sygnalizacji, technik sygnalizacyjnych, sygnalizacji w pętli abonenckiej; sieci lokalnych oraz długodystansowych; parametrów transmisyjnych telefonicznej sieci długodystansowej; rodzaj mediów transmisyjnych; transmisji danych;                                                                                                                                                                                                    | w                                         | K_W04<br>K_W20<br>K_W05             | T1A_W01<br>T1A_W06<br>T1A_W07      |
| W_03          | Ma elementarną wiedzę na temat sieci korporacyjnych typu LAN oraz WAN; sieci metropolitalnych; systemu sygnalizacji nr 7; transmisji głosu w sieciach pakietowych; transmisji sygnału telewizyjnego; telewizji kablowej; systemów telefonii komórkowej; szerokopasmowych formatów transmisji cyfrowej; SONET, SDH oraz ATM; zarządzania sieciami;                                                                                                                   | w                                         | K_W20<br>K_W05<br>K_W23             | T1A_W06<br>T1A_W07<br>T1A_W09      |
| U_01          | Potrafi wymienić rodzaje modulacji, rodzaje nośników oraz parametry sygnałów wykorzystywanych w telekomunikacji; określić stosunek sygnału do szumu, zniekształcenia amplitudy oraz fazy; zaprojektować pętlę abonencką w telefonii głosowej; spróbować, poddać kwantyzacji oraz kodowaniu sygnał analogowy w systemach PCM;                                                                                                                                        | ć                                         | K_U10<br>K_U12<br>K_U13             | T1A_U07<br>T1A_U08                 |
| U_02          | Potrafi zinterpretować sygnalizację w pętli abonenckiej; zaprojektować długodystansową sieć telefoniczną; określić parametry transmisyjne długodystansowych sieci telefonicznych; określić parametry oraz zastosować łącza radiowe (mikrofalowych oraz satelitarnych), światłowodowe oraz łącza oparte na kablu koncentrycznym w systemach telekomunikacji dalekiego zasięgu; określić pojemność kanału transmisyjnego; określić funkcje protokołów komunikacyjnych | ć                                         | K_U10<br>K_U12<br>K_U13             | T1A_U07<br>T1A_U08                 |
| U_03          | Potrafi określić parametry projektowe oraz topologie sieci lokalnych; wymienić protokoły wykorzystywane w sieciach lokalnych; określić protokoły wykorzystywane w sieciach miejskich (WAN); parametry oraz podać zastosowanie systemów zgodnych ze standardem IEEE 802.11, 802.15 oraz                                                                                                                                                                              | ć                                         | K_U10<br>K_U12<br>K_U13<br>K_U25    | T1A_U07<br>T1A_U08<br>T1A_U10      |



|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|---------|
|      | 802.16; określić architekturę systemu sygnalizacji nr 7 oraz jego związek z modelem OSI; dokonać opisu technicznego telefonii VoIP; opisać protokoły wykorzystywane w telefonii VoIP; zdefiniować krytyczne parametry sygnału wizyjnego; standardy transmisji sygnału wizji; określić sposoby przysyłanie sygnału wizji w systemach mikrofalowych typu LOS; telewizja cyfrowa; zaprojektować system telewizji kablowej oparty na kablu koncentrycznym, światłowodowym oraz system mieszany; zaprojektować dwukierunkową transmisję głosu oraz danych w systemach telewizji kablowej; wykorzystać Propagację fal radiowych w systemach telefonii komórkowej; wykorzystać techniki dostępu do sieci; określić format ramki STS-N/OC-N w systemie SONET oraz format ramki STM-N; wykorzystać właściwości standardu ATM, znaleźć zastosowanie interfejsów ATM, określić rodzaje połączeń w sieciach ATM, zdefiniować komórkę ATM; zarządzać sieciami telefonicznymi, korporacyjnymi oraz sieciami ATM |     |       |         |
| K_01 | Ma świadomość zalet i wad transmisji w kanale zamkniętym w porównaniu do propagacji sygnału drogą radiową; zdaje sobie sprawę z negatywnych skutków jakie niesie ze sobą propagacja fal radiowych w wolnej przestrzeni na organizmy żywe;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | w/c | K_K02 | T1A_K02 |

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia                                                                                                                                                            | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1          | Pojęcie telekomunikacji, jakość usług telekomunikacyjnych, standardy telekomunikacyjne, sygnały i ich rodzaje                                                                 | W_01                                          |
| 2          | Jakość usług w transmisji głosu, danych oraz obrazu; przyczyny obniżenia jakości usług telekomunikacyjnych; natężenie ruchu telekomunikacyjnego; przełączanie; multipleksacja | W_01                                          |
| 3          | Pętla abonencka w telefonii głosowej; sieci cyfrowe; podstawy standardu PCM, cyfrowa pętla abonencka; sieci cyfrowe                                                           | W_01                                          |
| 4          | Sygnalizacja, techniki sygnalizacyjne, sygnalizacja w pętli abonenckiej; sieci lokalne oraz długodystansowe; parametry transmisyjne telefonicznej sieci długodystansowej      | W_02                                          |
| 5          | Rodzaje mediów transmisyjnych;                                                                                                                                                | W_02<br>K_01                                  |
| 6          | transmisja danych;                                                                                                                                                            | W_02<br>K_01                                  |
| 7          | Sieci korporacyjne typu LAN oraz WAN;                                                                                                                                         | W_03                                          |
| 8          | Sieci metropolitalne; System sygnalizacji nr 7                                                                                                                                | W_03<br>K_01                                  |
| 9          | Transmisja głosu w sieciach pakietowych                                                                                                                                       | W_03                                          |
| 10         | Transmisja sygnału telewizyjnego                                                                                                                                              | W_03<br>K_01                                  |
| 11         | Telewizja kablowa                                                                                                                                                             | W_03                                          |
| 12         | Systemy telefonii komórkowej                                                                                                                                                  | W_03<br>K_01                                  |



|    |                                                        |              |
|----|--------------------------------------------------------|--------------|
| 13 | Szerokopasmowe formaty transmisji cyfrowej: SONET, SDH | W_03         |
| 14 | Szerokopasmowy format transmisji cyfrowej ATM          | W_03         |
| 15 | Zarządzanie sieciami                                   | W_03<br>K_01 |

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

| Nr zajęć<br>ćwicz. | Treści kształcenia                                                                                                                                                                 | Odniesienie<br>do efektów<br>kształcenia<br>dla modułu |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1                  | rodzaje modulacji, rodzaje nośników oraz parametry sygnałów wykorzystywanych w telekomunikacji                                                                                     | U_01                                                   |
| 2                  | Stosunek sygnału do szumu, zniekształcenia amplitudy oraz fazy, szумы                                                                                                              | U_01                                                   |
| 3                  | Projektowanie pętli abonenckiej w telefonii głosowej; próbkowanie, kwantyzacja oraz kodowanie w systemach PCM                                                                      | U_01                                                   |
| 4                  | Sygnalizacja w pętli abonenckiej; Projektowanie długodystansowych sieci telefonicznych; Parametry transmisyjne długodystansowych sieci telefonicznych                              | U_02                                                   |
| 5                  | Parametry oraz zastosowanie łącz radiowych (mikrofalowych oraz satelitarnych), światłowodowych oraz opartych na kablu koncentrycznym w systemach telekomunikacji dalekiego zasięgu | U_02<br>K_01                                           |
| 6                  | Binarna transmisja cyfrowa; transmisja cyfrowa w kanale analogowym; Pojemność kanału transmisyjnego; funkcje protokołów komunikacyjnych                                            | U_02<br>K_01                                           |
| 7                  | Parametry projektowe oraz topologie sieci lokalnych; protokoły wykorzystywane w sieciach lokalnych; protokoły wykorzystywane w sieciach miejskich (WAN)                            | U_03                                                   |
| 8                  | Parametry oraz zastosowanie systemów zgodnych ze standardem IEEE 802.11, 802.15 oraz 802.16; architektura systemu sygnalizacji nr 7 oraz jego związek z modelem OSI                | U_03<br>K_01                                           |
| 9                  | Opis techniczny telefonii VoIP; Protokoły wykorzystywane w telefonii VoIP                                                                                                          | U_03                                                   |
| 10                 | Krytyczne parametry sygnału wizyjnego; standardy transmisji sygnału wizji; przysyłanie sygnału wizji w systemach mikrofalowych typu LOS; telewizja cyfrowa;                        | U_03<br>K_01                                           |
| 11                 | Systemy telewizji kablowej oparte na kablu koncentrycznym, światłowodowym oraz systemy mieszane; dwukierunkowa transmisja głosu oraz danych w systemach telewizji kablowej;        | U_03                                                   |
| 12                 | Propagacja fal radiowych w systemach telefonii komórkowej; techniki dostępu do sieci;                                                                                              | U_03<br>K_01                                           |
| 13                 | Format ramki STS-N/OC-N w systemie SONET oraz format ramki STM-N                                                                                                                   | U_03                                                   |
| 14                 | Właściwości standardu ATM, Interfejsy, rodzaje połączeń w sieciach ATM, komórka ATM, usługi                                                                                        | U_03                                                   |
| 15                 | Zarządzanie sieciami telefonicznymi, korporacyjnymi oraz sieciami ATM                                                                                                              | U_03<br>K_01                                           |

### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

| Nr zajęć<br>lab. | Treści kształcenia | Odniesienie<br>do efektów<br>kształcenia<br>dla modułu |
|------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|
|                  |                    |                                                        |
|                  |                    |                                                        |

### 4. Charakterystyka zadań projektowych

### 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych



### Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | <b>Metody sprawdzania efektów kształcenia</b><br><i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i> |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W_01          | Sprawdzian zaliczeniowy                                                                                                                                                   |
| W_03          | Sprawdzian zaliczeniowy                                                                                                                                                   |
| W_03          | Sprawdzian zaliczeniowy                                                                                                                                                   |
| U_01          | Sprawdzian zaliczeniowy                                                                                                                                                   |
| U_02          | Sprawdzian zaliczeniowy                                                                                                                                                   |
| U_03          | Sprawdzian zaliczeniowy                                                                                                                                                   |
| K_01          | Sprawdzian zaliczeniowy                                                                                                                                                   |



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                                                                                                  |                     |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                     | Rodzaj aktywności                                                                                                                                                                | obciążenie studenta |
| 1                   | Udział w wykładach                                                                                                                                                               | 30                  |
| 2                   | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                             | 30                  |
| 3                   | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                           |                     |
| 4                   | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)                                                                                                                                    | 3                   |
| 5                   | Udział w zajęciach projektowych                                                                                                                                                  |                     |
| 6                   | Konsultacje projektowe                                                                                                                                                           |                     |
| 7                   | Udział w egzaminie                                                                                                                                                               |                     |
| 8                   |                                                                                                                                                                                  |                     |
| 9                   | <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                                                                           | <b>63</b><br>(suma) |
| 10                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b><br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta) | <b>2,52</b>         |
| 11                  | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                        | 15                  |
| 12                  | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń                                                                                                                                         | 32                  |
| 13                  | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium                                                                                                                                       | 15                  |
| 14                  | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów                                                                                                                                    |                     |
| 15                  | Wykonanie sprawozdań                                                                                                                                                             |                     |
| 15                  | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium                                                                                                                              |                     |
| 17                  | Wykonanie projektu lub dokumentacji                                                                                                                                              |                     |
| 18                  | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                        |                     |
| 19                  |                                                                                                                                                                                  |                     |
| 20                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>                                                                                                                                 | <b>62</b><br>(suma) |
| 21                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b><br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)                                                | <b>2,48</b>         |
| 22                  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                                                      | <b>125</b>          |
| 23                  | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta                                                                                                     | <b>5</b>            |
| 24                  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b><br>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi                                                            | <b>63</b>           |
| 25                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b><br>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta                                     | <b>2,52</b>         |

### E. LITERATURA

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykaz literatury              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. B. P. Lathi, Teoria sygnałów i układów telekomunikacyjnych, PWN, Warszawa 1970.</li><li>2. K. Krysiak, Sieci komputerowe. Kompendium, Helion, Gliwice 2003.</li><li>3. J. C. Palais, Zarys telekomunikacji światłowodowej, WKŁ, Warszawa 1991.</li><li>4. J. Szóstka, Mikrofały. Układy i systemy, WKŁ, Warszawa 2006</li><li>5. R. L. Freeman, Fundamentals of Telecommunications, Second Edition, Wiley, 2005.</li></ol> |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu | <a href="http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/">http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                         |