

| <b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>   |  |   |
|---|--|---|
| Nazwa modułu/przedmiotu<br><b>Synchronizacja w systemach i sieciach telekomunikacyjnych</b>   |  | Kod<br><b>1010831161010833986</b>   |
| Kierunek studiów<br><b>Elektronika i Telekomunikacja</b>  | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)<br><b>ogólnoakademicki</b> | Rok / Semestr<br><b>3 / 6</b>   |
| Ścieżka obieralności/specjalność<br><b>Systemy telekomunikacyjne</b>  | Przedmiot oferowany w języku:<br><b>polski</b>                               | Kurs (obligatoryjny/obieralny)<br><b>obieralny</b>  |
| Stopień studiów:<br><b>I stopień</b>  | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna)<br><b>stacjonarna</b>             |   |
| Godziny<br>Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>1</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>   |  | Liczba punktów<br><b>3</b>  |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)<br><b>inny</b>   |  | (ogólnouczelniany, z innego kierunku)<br><b>z danego kierunku</b>   |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki<br><b>nauki techniczne</b><br><br><b>nauki techniczne</b>   |  | Podział ECTS (liczba i %)<br><b>3 100%</b><br><br><b>3 100%</b>   |
| <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b><br><br>dr inż. Michał Kasznia<br>email: mkasznia@et.put.poznan.pl<br>tel. 61 6653858<br>Wydział Elektroniki i Telekomunikacji<br>ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań |  |   |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>  |  |   |
| <b>1</b>  | <b>Wiedza:</b>   | Posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu analizy matematycznej, algebry i rachunku prawdopodobieństwa (K1_W01)<br>Posiada podstawową, uporządkowaną wiedzę z zakresu fizyki (K1_W02)<br>Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów jednowymiarowych (K1_W06)<br>Zna i rozumie podstawowe pojęcia i metody opisu liniowych i nieliniowych systemów elektronicznych, układów regulacji automatycznej oraz układów telekomunikacyjnych (K1_W10)<br>Zna zasady działania cyfrowych systemów telekomunikacyjnych (K1_W15)                                      |
| <b>2</b>  | <b>Umiejętności:</b>   | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i baz danych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i uzasadniać opinie (K1_U01)<br>Ma umiejętności językowe w zakresie elektroniki i telekomunikacji (K1_U06)<br>Potrafi rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu elektroniki i telekomunikacji z wykorzystaniem aparatu matematycznego (K1_U07)<br>Potrafi rozwiązać typowe zadania i problemy związane z analizą obwodów elektrycznych (K1_U09)<br>Potrafi rozwiązać typowe zadania związane z analizą sygnałów (K1_U10) |
| <b>3</b>  | <b>Kompetencje społeczne</b>   | Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego dokształcania się (K1_K01)<br>Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne (K1_K02)  |
| <b>Cel przedmiotu:</b><br>Zapoznanie z podstawowymi technikami i funkcjonowaniem procesu synchronizacji w systemach i sieciach telekomunikacyjnych.   |  |   |
| <b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>   |  |   |
| <b>Wiedza:</b>  |  |   |

|   |
|---|
| <p>1. Zna zasady działania cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, w tym transmisji w pasmie podstawowym, modulacji cyfrowych, przenoszenia sygnałów przez tory transmisyjne, sposobów odbioru sygnałów, kształtowania własności widmowych sygnałów, zwalczania zakłóceń w kanałach - [K1_W15]</p> <p>2. Ma uporządkowaną, podbudowaną matematycznie, szczegółową wiedzę z podstaw teorii telekomunikacji niezbędną do zrozumienia, analizy, oceny działania analogowych i cyfrowych systemów telekomunikacyjnych - [K1_W17]</p> <p>3. Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie elektroniki i telekomunikacji - [K1_W24]</p> <p>4. Ma podstawową wiedzę na temat funkcjonowania podsystemów synchronizacji w sieciach i systemach telekomunikacyjnych - [-]</p> |
| <p><b>Umiejętności:</b></p> <p>1. Potrafi określić podstawowe parametry i właściwości sygnałów i systemów telekomunikacyjnych przy narzuconych ograniczeniach - [K1_U17]</p> <p>2. Potrafi dokonać oceny parametrów określających jakość transmisji sygnałów cyfrowych w różnych torach telekomunikacyjnych - [K1_U21]</p> <p>3. Potrafi dokonać oceny jakości sygnału synchronizacji w systemie lub sieci telekomunikacyjnej - [-]</p>   |
| <p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>1. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się - [K1_K01]</p> <p>2. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne - [K1_K02]</p> <p>3. Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna elektronika i telekomunikacja - [K1_K04]</p>   |

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>   |                     |
| Egzamin pisemny<br>Sprawozdania z wykonanych mini-projektów  |                     |
| <b>Treści programowe</b>   |                     |
| <p>Wykłady</p> <p>Przedmiot synchronizacji i jej podział. Model sygnału synchronizacji. Parametry sygnału synchronizacji. Pętla synchronizacji fazy dla sygnałów ciągłych i dyskretnych. Analogowe i cyfrowe odtwarzanie taktu. Analogowe i cyfrowe odtwarzanie nośnej. Synchronizacja strumienia PCM, taktowanie, ramkowanie. Synchronizacja w systemach z rozproszonym widmem (SS, CDMA). Synchronizacja w systemach multimedialnych. Podstawy synchronizacji sieci telekomunikacyjnych. Podstawy synchronizacji w systemach PDH i SDH. Źródła sygnałów czasu i częstotliwości (kvarcowe, atomowe, optyczne). Pomiar jakości sygnałów synchronizacji w sieci telekomunikacyjnej.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>Analiza matematyczna funkcjonowania elementów podsystemów synchronizacji; mini-projekty: modelowanie i projektowanie elementów podsystemów synchronizacji</p> |                     |
| <b>Literatura podstawowa:</b>  |                     |
| <p>1. S. Bregni, "Synchronization of Digital Telecommunications Networks", Wiley, 2002</p> <p>2. A. Dobrogowski, "Sygnał czasu", Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003</p>   |                     |
| <b>Literatura uzupełniająca:</b>   |                     |
| <p>1. W. Lindsey, "Synchronization Systems in Communication and Control", 1972</p> <p>2. U. Mengali, A. N. D'Andrea, "Synchronization Techniques for Digital Receivers", 1997</p> <p>3. H. Meyr, G. Ascheid, "Synchronization in Digital Communications, Vol. 1", Wiley 1990</p> <p>4. K. Wesołowski, "Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych", WKiŁ, 2003</p> <p>5. J. G. Proakis, "Digital Communications", McGraw-Hill 2000</p>  |                     |
| <b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>  |                     |
| <b>Czynność</b>  | <b>Czas (godz.)</b> |
| 1. Uczestnictwo w wykładach  | 30                  |
| 2. Aktywne uczestnictwo w ćwiczeniach audytoryjnych  | 15                  |
| 3. Wykonywanie mini-projektów zespołowo lub indywidualne   | 10                  |
| 4. Przygotowanie do zajęć, praca własna z literaturą   | 10                  |
| 5. Przygotowanie do egzaminu   | 20                  |
| 6. Konsultacje z wykładowcami  | 3                   |
| 7. Udział w egzaminie  | 2                   |
| <b>Obciążenie pracą studenta</b>   |                     |

**Wydział Elektroniki i Telekomunikacji**

| <b>forma aktywności</b>                                   | <b>godzin</b> | <b>ECTS</b> |
|---|---------------|-------------|
| Łączny nakład pracy                                       | 90            | 3           |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 50            | 2           |
| Zajęcia o charakterze praktycznym                         | 25            | 1           |