



Karta przedmiotu

|  |  |   |                        |              |  |            |       |
|--|--|---|------------------------|--------------|--|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Modern Radio Communication Systems, PG_00047466  |   |                        |              |  |            |       |
| Kierunek studiów                         | Elektronika i telekomunikacja (studia w jęz. angielskim)   |   |                        |              |  |            |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2023 r.  | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |                        |              | 2023/2024  |            |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia   | Grupa zajęć   |                        |              | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |            |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne  | Sposób realizacji   |                        |              | na uczelni   |            |       |
| Rok studiów                              | 1  | Język wykładowy   |                        |              | angielski  |            |       |
| Semestr studiów                          | 2  | Liczba punktów ECTS                                       |                        |              | 3.0  |            |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki   | Forma zaliczenia  |                        |              | egzamin  |            |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów i Sieci Radiokomunikacyjnych  |   |                        |              |  |            |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot  | dr inż. Sławomir Gajewski                                 |                        |              |  |            |       |
|  | Prowadzący zajęcia z przedmiotu  | dr inż. Małgorzata Gajewska<br>dr inż. Sławomir Gajewski  |                        |              |  |            |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć  | Wykład  | Ćwiczenia              | Laboratorium | Projekt  | Seminarium | RAZEM |
|  | Liczba godzin zajęć  | 30.0  | 0.0                    | 0.0          | 15.0   | 0.0        | 45    |
|  | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0  |   |                        |              |  |            |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta   | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów | Udział w konsultacjach |              | Praca własna studenta  |            | RAZEM |
|  | Liczba godzin pracy studenta   | 45  | 6.0                    |              | 24.0   |            | 75    |
| Cel przedmiotu                           | Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta ze szczegółowymi charakterystykami nowoczesnych systemów radiokomunikacyjnych, zwłaszcza LTE, UMTS i GSM, oraz systemów trunkingowych i bezprzewodowych. |   |                        |              |  |            |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy  | Efekt z przedmiotu  | Sposób weryfikacji i oceny efektu           |
|-------------------------------|---|---|---|
|                               | [K7_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski   | Student zna metody wielodostępu i przydziału zasobów fizycznych. Potrafi analizować architekturę współczesnych systemów radiokomunikacyjnych.   | [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji |
|                               | [K7_W06] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych   | Student rozumie architekturę i zasady działania składowych węzłów telekomunikacyjnych w nowoczesnych systemach radiokomunikacyjnych.  | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej          |
|                               | [K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską | Student zna podstawowe charakterystyki i zasady działania wybranych systemów radiokomunikacyjnych. Student potrafi analizować i projektować wybrane elementy interfejsów radiowych nowoczesnych systemów radiokomunikacyjnych.          | [SU1] Ocena realizacji zadania              |
|                               | [K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia   | Student zna zasady działania systemów i mechanizmy przetwarzania sygnałów w interfejsach radiowych. Zna podstawy projektowania interfejsów radiowych.   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej          |
|                               | [K7_W05] zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów  | Student zna i rozumie metody wspomaganie projektowania systemów oraz ich eksploatacji i doboru parametrów pojemnościowych łącza radiokomunikacyjnego. Potrafi obliczać i analizować charakterystyki pojemnościowe i zasięgowe systemów. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej          |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Treści przedmiotu | <p>Nowoczesne techniki przetwarzania sygnałów CDMA.</p> <p>Nowoczesne techniki przetwarzania sygnałów OFDMA.</p> <p>Podstawowe właściwości systemów GSM, UMTS i LTE</p> <p>Środowiska pracy systemów komórkowych, tryby FDD i TDD.</p> <p>System komórkowy GSM architektura i opis techniczny.</p> <p>Podsystemy systemu GSM: GPRS, HSCSD.</p> <p>Podsystem EDGE.</p> <p>Podstawowe właściwości ciągów ortogonalnych i pseudoprzypadkowych.</p> <p>Jakość systemów z bezpośrednim rozpraszaniem widma. Zysk przetwarzania, prawdopodobieństwo błędów.</p> <p>Odporność systemu DS CDMA na interferencje.</p> <p>Ocena pojemności sieci komórkowej z bezpośrednim rozpraszaniem widma dla usług rozmównych.</p> <p>Czynniki oddziałujące na pojemność systemu DS CDMA. Wymiennosc pojemności, zasięgu i jakości.</p> <p>Zintegrowana architektura systemu UMTS i GSM. Sieć szkieletowa i dostępowa.</p> <p>Interfejsy komunikacyjne. Usługi bazowe i teleusługi.</p> <p>Organizacja protokołów i kanałów transmisyjnych w systemie UMTS. Kanały fizyczne, logiczne i transportowe.</p> <p>Procedura dostępu przypadkowego do kanału w systemie UMTS.</p> <p>Przetwarzanie danych w kanałach transportowych w łączu w górę i w dół. Struktura ramkowa i formaty pakietów. Formowanie kanału fizycznego.</p> <p>Ortogonalizacja i zespolone rozpraszanie widma sygnałów w interfejsie WCDMA w łączu w dół i w górę.</p> <p>Modulacja QPSK w interfejsie radiowym WCDMA/FDD. Przekształcenie hybrydowe ciągów skramblingowych w łączu w górę. Analiza właściwości konstelacji sygnałowych.</p> <p>Demodulacja sygnałów w łączu w górę i w dół w interfejsie WCDMA/FDD. Analiza deskramblowania zespolonego i deortogonalizacji.</p> <p>Podsystem HSPA.</p> <p>Podstawowe charakterystyki systemu LTE - architektura systemu i podstawowe parametry.</p> <p>Interfejs radiowy systemu LTE. Technika ortogonalnej modulacji wielotonowej OFDM. Przetwarzanie sygnałów i właściwości interfejsów OFDMA i SC-FDMA.</p> <p>Organizacja protokołów i kanałów transmisyjnych w systemie LTE. Kanały fizyczne, logiczne i transportowe.</p> |
|-------------------|---|

|   |  |   |                         |
|---|--|---|-------------------------|
|   | <p>Współczesne systemy trunkingowe-dyspozytorskie. System TETRA, DMR, GoTa.</p> <p>Systemy trunkingowe LTE.</p> <p>System bezprzewodowy Bluetooth.</p> <p>System bezprzewodowy ZigBee.</p> <p>Systemy WiFi.</p> <p>System WIMAX.</p> |   |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     |  |   |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)  | Próg zaliczeniowy   | Składowa oceny końcowej |
|   | Egzamin  | 50.0%   | 70.0%                   |
|   | Projekt  | 50.0%   | 30.0%                   |
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur  | <p>1.Halonen T, Romero J, Melero J.: GSM, GPRS and EDGE Performance Evolution Towards 3G/UMTS, Wiley 2003.</p> <p>2.Holma H., Toskala A. (editors): WCDMA for UMTS, HSPA Evolution and LTE, 4th ed., Wiley &amp; Sons, 2007</p> <p>3.Gajewski S.:Analiza efektywności techniki WCDMA/FDD w segmencie naziemnym systemu UMTS, praca doktorska, Politechnika Gdańska, 2004</p> <p>4.Holma H., Toskala A. (editors): LTE for UMTS, Evolution to LTE-Advanced, 2nd ed. Wiley and Sons, 2011</p> |                         |
|   | Uzupełniająca lista lektur   | <p>1. Sesia S. et al. .: LTE The UMTS Long Term Evolution, John Wiley and Sons, 2009</p> <p>2. Lee J.S., Miller L.E.: CDMA Systems Engineering Handbook, Artech House, 1998</p>   |                         |
|   | Adresy eZasobów  | <p>Adresy na platformie eNauczanie:<br/>Nowoczesne systemy radiokomunikacyjne (luty 2024) - Moodle ID: 37408<br/><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37408">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37408</a></p>  |                         |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania |  |   |                         |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy  |   |                         |