



**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

(Uczelnia)

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI**

(Wydział)

# **KARTY INFORMACYJNE PRZEDMIOTÓW**

**PRZEDMIOTY SPECJALISTYCZNE**

SPECJALNOŚĆ:

**SYSTEMY RADIOKOMUNIKACYJNE**

## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| Protokoły sieci teleinformatycznych.....         | 3  |
| Systemy i usługi multimedialne .....             | 6  |
| Przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji .....   | 9  |
| Radiowe sieci kognitywne .....                   | 12 |
| Projektowanie systemów radiokomunikacyjnych..... | 15 |
| Kanały radiowe .....                             | 18 |
| Techniki ukrywania danych.....                   | 21 |
| Techniki telefonii komórkowej .....              | 25 |
| Sieci sensoryczne.....                           | 28 |
| Kodowanie transmisji radiowych .....             | 31 |
| Zaawansowane programowanie w języku Java.....    | 34 |
| Radiofonia i telewizja cyfrowa .....             | 36 |
| Anteny inteligentne w radiokomunikacji .....     | 39 |
| Telefonia IP.....                                | 42 |
| Systemy bezprzewodowe 4G/5G .....                | 45 |
| Radiowe domeny inteligentne .....                | 48 |
| Metody sztucznej inteligencji.....               | 50 |
| Seminaria przeddyplomowe .....                   | 53 |
| Seminaria dyplomowe.....                         | 55 |
| Praca dyplomowa.....                             | 57 |
| Praktyka specjalistyczna.....                    | 59 |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |   |  |
|--|---|--|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Protokoły sieci teleinformatycznych</b>  | <b>Communication Network Protocols</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-PST  |  |
| Język wykładowy:   | polski  |  |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |  |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |  |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |  |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści wybieralne   |  |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |  |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | <b>W 6/+, C 0/-, L 12/+, P 0/-, S 0/-</b><br><b>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>   |  |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Sieci IP (studia I stopnia) / wymagania wstępne: znajomość modelu TCP/IP, znajomość podstaw sieci IP.   |  |
| Program:   | Semestr: I<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |  |
| Autor:   | ppłk dr inż. Jarosław KRYGIER   |  |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji  |  |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | W ramach modułu omówiona i utrwalona zostanie problematyka protokołów wykorzystywanych w sieciach teleinformatycznych. Wiedza uzyskana w ramach przedmiotu stanowi poszerzenie wiedzy uzyskanej na studiach I stopnia dotyczącej stosu protokołów TCP/IP. Omówione zostaną protokoły takie, jak: IEEE 802.3, IEEE 802.2, IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, STP, IPv4, ICMP, ARP, DHCP, IPv6, ICMPv6, IPv6 ND, TCP, OSPF, BGP, IPsec, IKE oraz wybrane protokoły sieci SDN. W ramach zajęć laboratoryjnych przeprowadzona będzie konfiguracja urządzeń sieciowych oraz analiza działania sieci z omawianymi protokołami.   |  |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zasady budowy i wykorzystania protokołów sieci teleinformatycznej. Właściwości stosu protokołów TCP/IPv4 oraz TCP/IPv6 / 2 / Omówione zostaną protokoły IEEE 802.3, IEEE 802.2, IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, STP, IPv4, ICMP, ARP, DHCP.</li> <li>Wybrane protokoły routingu / 2 / Omówione zostaną protokoły RIPv2, RIPv6, OSPFv2, OSPFv3 oraz BGP.</li> <li>Protokoły warstwy transportu. Sterowanie przepływem i przeciążeniami w sieci teleinformatycznej. Protokoły wsparcia bezpieczeństwa sieci IP (IPsec, IKE). / 2 / Przedstawione zostaną zasady wykorzystania mechanizmu przesuwającego okna do sterowania przepływem i przeciążeniami w sieci. Omówione zostaną mechanizmy wykorzystane w protokole TCP oraz jego implementacjach.</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analiza wybranych protokołów ze stosu TCP/IP. Analiza działania protokołów warstwy transportowej / 4 / Dokonana zostanie analiza działania sieci z protokołami IEEE802.3, Ethernet II, IPv4, IPv6, ARP, IPV6 ND, ICMP, ICMPv6. Do analizy wykorzystany zostanie analizator protokołów. Za pomocą narzędzi diagnostycznych generowany będzie ruch TCP/IP. Pakiety podlegają będą stratom, opóźnieniom,</li> </ol> |  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>zmianą kolejności odbioru. W takich warunkach analizowane będzie zachowanie się protokołu TCP.</p> <p>2. Konfiguracja urządzeń sieciowych i analiza działania wybranych protokołów routingu IP / 4 / Skonfigurowana zostanie sieć IP z routerami, które skonfigurowane zostaną do pracy z routingiem dynamicznym z wykorzystaniem protokołu OSPF i BGP. Na podstawie przechwyconego za pomocą analizatora protokołów ruchu, dokonana zostanie analiza funkcjonowania sieci.</p> <p>3. Analiza działania protokołów IPsec i IKE. / 4 / Skonfigurowana zostanie sieć IP do pracy z protokołami AH, ESP i IKE. Studenci wykorzystają tryb tunelowy i transportowy AH i ESP i dokonają analizy zawartości SAD i SPD oraz ruchu zaszyfrowanego i deszyfrowanego. Badania zrealizowane zostaną dla ręcznej wymiany kluczy oraz wymiany automatycznej poprzez zastosowanie protokołu IKE.</p>  |
| Literatura:   | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kevin R. Fall, W. Richard Stevens: TCP/IP od środka. Protokoły. Wydanie II, Helion, 2013</li> <li>2. H. Osterloh: TCP/IP. Szkoła programowania, Helion, 2006</li> <li>3. Hartpenca Bruce: Routing i switching. Praktyczny przewodnik, Helion 2013</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K.S.S.Siyan, T. Parker: TCP/IP Księga eksperta, Helion, 2002</li> <li>2. Zalecenia RFC dotyczące stosu protokołów TCP/UDP/IP dostępne na stronie: <a href="http://www.ietf.org">www.ietf.org</a></li> </ol>  |
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> / Ma wiedzę w zakresie organizacji stosu protokołów dla sieci teleinformatycznych / K_W03, K_W07, K_W09</p> <p><b>W2</b> / Ma wiedzę w zakresie funkcjonowania sieci z wybranymi protokołami routingu i bezpieczeństwa / K_W03, K_W07, K_W09</p> <p><b>U1</b> / Posiada umiejętność konfiguracji urządzeń sieciowych do pracy z wybranymi protokołami / K_U01, K_U03, K_U09, K_U18</p> <p><b>U2</b> / Posiada umiejętność rozwiązań problemów w funkcjonowaniu sieci teleinformatycznych na podstawie analizy protokołów / K_U01, K_U03, K_U09, K_U18</p> <p><b>K1</b> / Dostrzega potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów sieci z różnymi protokołami / K_K01</p>   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br/> Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: nie dotyczy.<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnych i ocen ze sprawozdań.<br/> Seminarium zaliczane jest na podstawie: nie dotyczy.<br/> Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej: na podstawie oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.<br/> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 – weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów.<br/> Osiągnięcie efektu U1, U2 – sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.<br/> Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>   |
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 6</li> <li>2. Udział w laboratoriach /12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 22</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 2</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 12 godz./ 0,5 ECTS<br/> Kształcenie umiejętności praktycznych: 34 godz./ 1 ECTS<br/> Kształcenie umiejętności naukowych: 56 godz./ 1 ECTS<br/> Udział Nauczyciela Akademickiego: 20 godz./ 1.5 ECTS</p> |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |   |  |
|--|---|--|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Systemy i usługi multimedialne</b>   | <b>Multimedia systems and services</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM- SIUM  |  |
| Język wykładowy:   | polski  |  |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |  |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |  |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |  |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści specjalistyczne wybieralne   |  |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |  |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 10/+, L 8/ +, S -/-<br><br>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS  |  |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Protokoły sieci teleinformatycznych / wymagania wstępne: rozumienie podstawowych procesów sieci teleinformatycznej  |  |
| Program:   | Semestr: I<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |  |
| Autor:   | dr inż. Piotr ŁUBKOWSKI   |  |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji  |  |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | W ramach przedmiotu omówione zostaną podstawy organizacji i realizacji systemów multimedialnych. Przedstawione zostaną technologie i narzędzia dla realizacji systemów multimedialnych. Omówione zostaną podstawowe usługi multimedialne. Zaprezentowane zostaną wybrane zagadnienia jakości transmisji multimedialnej.   |  |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Architektura współczesnych systemów multimedialnych. Odtwarzanie informacji w systemach multimedialnych. Systemy multimedialnych usług interaktywnych. / 1g</li> <li>2. Elementy przekazu multimedialnego. Multimedialne bazy danych. Synchronizacja usług w systemie multimedialnym. / 1g</li> <li>3. Protokoły transportowe usług multimedialnych - RTP, RTCP, RTSP, HTTP. / 2g</li> <li>4. Sygnalizacja w systemach multimedialnych - H.323, SIP. / 4g</li> <li>5. Jakość transmisji multimedialnej. Przyczyny utraty jakości. Metody badania i oceny jakości. / 2g</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza protokołów sygnalizacji w systemach multimedialnych. / 4g</li> <li>2. Badanie jakości transmisji multimedialnej metodą PESQ. / 4 g</li> </ol> |  |
| Literatura:  | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bartosz Antosik, Transmisja internetowa danych multimedialnych w czasie rzeczywistym, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2010</li> <li>2. Marek Bromirski, Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, 2006</li> <li>3. Richard Schaphorst, Videoconferencing and Videotelephony, Artech House, 1999</li> <li>4. E. Mikóczy, IPTV and Multimedia Services, Informatica, 2012</li> </ol>  |  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p><b>Uzupełniająca:</b><br/>1. Olivier Hersent, Beyond VoIP Protocols, Wiley, 2005</p>   |
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> / ma wiedzę z zasad funkcjonowania systemów multimedialnych, architektury systemów multimedialnych / K_W03, K_W09<br/> <b>W2</b> / zna techniki pobierania treści multimedialnych / K_W12<br/> <b>W3</b> / ma wiedzę z zakresu funkcjonowania wybranych protokołów sygnalizacji i sterowania transmisją multimedialną / K_W10<br/> <b>W4</b> / zna architekturę, protokoły i zasady funkcjonowania systemów wspierania jakości usług multimedialnych / K_W12<br/> <b>U1</b> / potrafi wskazać etapy komunikacji multimedialnej / K_U07, K_U14<br/> <b>U2</b> / zdoła zaproponować protokół sygnalizacyjny i transportowy dla różnych typów usług multimedialnych / K_U10, K_U11<br/> <b>U3</b> / jest w stanie przeprowadzić ocenę jakości dla wybranych usług multimedialnych / K_U07, K_U09<br/> <b>U4</b> / potrafi skonfigurować system multimedialny w zakresie świadczenia usługi VoIP oraz usługi strumieniowania wideo / K_U13, K_U14, K_U16<br/> <b>K1</b> / ma świadomość potrzeby rozwijania wiedzy w obszarze systemów multimedialnych / K_K01, K_K02, K_K07</p>   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnych i ocen ze sprawozdań.<br/> Seminarium zaliczane jest na podstawie: oceny za przygotowaną i wygłoszoną prezentację.<br/> Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium końcowego.<br/> Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie laboratoriów oraz seminarium.<br/> Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4 - weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia<br/> Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocenę z przygotowanej i wygłoszonej prezentacji<br/> Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów, seminariów i zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / -</li> <li>4. Udział w seminariach / -</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / .....</li> <li>9. Realizacja projektu / -</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / -</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 6</li> <li>13. Udział w egzaminie / -</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: ..... godz./.....ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności praktycznych: 20 godz./ 1 ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności naukowych: 46 godz./ 2 ECTS<br/>                 Udział Nauczyciela Akademickiego: 22 godz./ 1 ECTS</p> |
|---|--|



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |   |  |
|--|---|--|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji</b>   | <b>Signal processing in Telecommunications</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-PST  |  |
| Język wykładowy:   | polski  |  |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |  |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |  |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |  |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści wybieralne   |  |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |  |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | <b>W 6/+, C 0/+, L 12/+, P -/-, S/-</b><br><b>razem: 18 godz., 1,5 pkt ECTS</b>   |  |
| Przedmioty wprowadzające:                                | <p>Matematyka: podstawy statystyki, momenty statystyczne, równania liniowe, estymatory.</p> <p>Podstawy telekomunikacji / procesy telekomunikacyjne, miary i sposoby oceny jakości transmisji,</p> <p>Podstawy przetwarzania sygnałów/ próbkowanie sygnałów, twierdzenie Shannona, układy liniowe</p> <p>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów/ analiza widmowa, FFT, analiza korelacyjna, układy adaptacyjne</p> <p>Podstawy radiokomunikacji/ charakterystyki i parametry anten, podstawy propagacji fal radiowych</p> <p>Podstawy telekomunikacji/ układy odbiorcze i nadawcze, tor pośredniej częstotliwości, modulacja sygnałów</p>   |  |
| Program:   | <p>Semestr: II</p> <p>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja</p> <p>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja</p> <p>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne</p>  |  |
| Autor:   | dr hab. inż. Jerzy Łopatka  |  |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji  |  |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | <p>W ramach wiadomości wstępnych omawiane są grupy metod widmowej analizy sygnałów. Następnie przedstawiane jest modelowanie sygnałów, w tym: modele AR, MA i ARMA oraz dobór struktury i rzędu modelu. Później charakteryzowane są parametryczne i nieparametryczne metody estymacji widma sygnałów.</p> <p>Kolejna grupa tematów to podstawy przetwarzania obrazów, formaty zapisu obrazów oraz parametry obrazów i ich korekcja.</p> <p>Następne tematy związane są z przetwarzaniem obrazów za pomocą transformaty cosinusowej oraz dwuwymiarowej transformaty Fouriera.</p> <p>Na koniec omawiane jest projektowanie filtrów dwuwymiarowych oraz przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych.</p> <p>W ramach projektu studenci opracowują analizator sygnałów mowy.</p> |  |

|  |  |
|--|--|
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe): | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wiadomości wstępne, 0,5 godz.</li> <li>2. Modelowanie sygnałów, modele AR, MA i ARMA. Dobór struktury i rzędu modelu, 1 godz.</li> <li>3. Parametryczne i nieparametryczne metody estymacji widma sygnałów, 1 godz</li> <li>4. Podstawy przetwarzania obrazów, 0,5 godz.</li> <li>5. Formaty zapisu obrazów, 0,5 godz.</li> <li>6. Parametry obrazów i ich korekcja, 0,5 godz.</li> <li>7. Transformata cosinusowa, 0,5 godz.</li> <li>8. Dwuwymiarowa transformata Fouriera, 0,5 godz.</li> <li>9. Projektowanie filtrów dwuwymiarowych, 0,5 godz.</li> <li>10. Przekształcanie sygnałów dwuwymiarowych, 0,5 godz.</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estymacja wysokiej rozdzielczości, 4 godz.</li> <li>2. Przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych, 4 godz.</li> <li>3. Analizator sygnałów mowy, 4 godz.</li> </ol>  |
| Literatura:                                | <p><b>podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. P. Zeliński, Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów w Telekomunikacji, 2014</li> <li>2. B. Mrozek, Z. Mrozek, MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie III, 2010</li> <li>3. A. Dąbrowski, Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, 2000</li> </ol> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S.V. Vaseghi, Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction, 2000.</li> </ol>   |
| Efekty uczenia się:                        | <p>W1 Student zna zaawansowane metody przetwarzania sygnałów w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody operujące w dziedzinie transformat oraz czasu/ K_W03, K_W04.</p> <p>W2 Student na uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania sygnałów i estymacji wysokiej rozdzielczości oraz przetwarzania sygnałów dwuwymiarowych/ K_W01.</p> <p>U1 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01;</p> <p>U2 Student potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe/K_U07.</p> <p>U3 Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary charakterystyk elementów przetwarzających sygnały telekomunikacyjne/K_U09.</p> <p>K1 Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje/ K_K01.</p> <p>K2 Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K03.</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p> | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu, zaliczenia<br/> Laboratorium – wstępne kolokwium i sprawozdanie z każdego wykonanego ćwiczenia.<br/> Projekt – przedstawienie sprawozdania z projektu na ostatnich zajęciach.<br/> Zaliczenie – w formie testu, można przystąpić pod warunkiem zaliczenia laboratorium.<br/> Ocena końcowa uwzględnia oceny uzyskane na zajęciach laboratoryjnych i z projektu.<br/> efekty W1, W2, U1, U2, K1, K2 - sprawdzenie na laboratoriach;<br/> efekty W1, W2, U1, U2 – zaliczenie sprawozdania z laboratorium;<br/> efekty W1, W2, U1, U2, U3, K1 – zaliczenie projektu;<br/> efekty W1, W2, U1,U2 – sprawdzenie podczas zaliczenia.</p>   |
| <p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach /6</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / -</li> <li>4. Udział w seminariach / -</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 22</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / -</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /-</li> <li>9. Realizacja projektu / -</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu /-</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 4</li> <li>13. Udział w egzaminie /</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 22..... godz./...0,7..ECTS<br/> Kształcenie umiejętności praktycznych:12..... godz./...0,5..ECTS<br/> Kształcenie umiejętności naukowych: 48..... godz./...1,5..ECTS<br/> Udział Nauczyciela Akademickiego: 22..... godz./...1..ECTS</p> |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |  |                                 |
|--|--|---------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Radiowe sieci kognitywne</b>  | <b>Cognitive Radio Networks</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-RSK   |                                 |
| Język wykładowy:   | polski   |                                 |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki   |                                 |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |                                 |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia  |                                 |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści wybieralne  |                                 |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023   |                                 |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 10/+, L 4/+, S 4/+<br><br>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS  |                                 |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Radio Equipment Programming / wymagania wstępne: pojęcie i architektura SDR, programowanie SDR   |                                 |
| Program:   | Semestr: III<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne   |                                 |
| Autor:   | prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI  |                                 |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji   |                                 |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Dynamiczny dostęp do widma. Koncepcja i zasada funkcjonowania radia kognitywnego - RK. Cykl kognitywny. Architektura RK. Tworzenie świadomości radiowej, sensing. Polityki radiowe Przykłady rozwiązań układowych. Standardy i aplikacje   |                                 |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metody zarządzania widmem /1/ zasoby radiowe, efektywność wykorzystania widma, metody dostępu do widma,</li> <li>2. Koncepcja radia kognitywnego RK /1/ definicja, funkcje, architektury sieci RK</li> <li>3. Platformy RK /1/ architektura, silnik kognitywny, rozwiązania</li> <li>4. Cykl kognitywny /1/ cykl uproszczony, cykl rozbudowany, kontekst semantyczny</li> <li>5. Tworzenie świadomości środowiska radiowego /2/ techniki detekcji, sensing indywidualny, sensing kooperacyjny, mapy środowiska radiowego REM</li> <li>6. Metody sztucznej inteligencji w RK /1/ uczenie maszynowe, techniki decyzyjne,</li> <li>7. Polityki radiowe /1/ definicja, klasyfikacja, wykorzystanie</li> <li>8. Standardy i aplikacje /2/ elementy systemów komórkowych, rozwiązania wojskowe, białe plamy TV (TVWS)</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zaplanowanie sieci WSD /4/ wykonanie wg instrukcji</li> </ol> <p><b>Seminaria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nowe koncepcje RSK /4/ opracowanie i prezentacja wybranego zagadnienia</li> </ol> |                                 |

|   |  |
|---|--|
| Literatura:   | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kennington Peter B.: RF and baseband techniques for Software Defined Radio Artech House 2005</li> <li>2. Tuttlebe Walter ed.: Software Defined Radio, Enabling technologies. Wiley &amp; Sons Ltd, 2002</li> <li>3. Dilliger Markus I in.: Software Defined Radio, Architectures, Systems and Functions. Wiley &amp; Sons Ltd, 2003</li> <li>4. Bard J., Kovarik V.: Software Defined Radio, Software Communications Architecture, Wiley &amp; Sons Ltd., 2007</li> <li>5. Bogucka H.: Technologie radia kognitywnego, PWN, Warszawa, 2013</li> <li>6. Suchański M.: Zarządzanie widmem w wojskowych systemach łączności, WAT, 2012</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybrane artykuły z czasopism naukowych</li> </ol>  |
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> / posiada wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych w technologii RK/ K_W01</p> <p><b>W2</b> / posiada wiedzę w zakresie metodyki projektowania złożonych układów radia programowanego, znajomość języków opisu sprzętu oraz komputerowych narzędzi do projektowania i symulacji systemów RK / K_W06, K_W08, K_W09</p> <p><b>U1</b> / potrafi pozyskiwać, uogólniać oraz interpretować informacje z literatury w zakresie przedmiotu, potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego / K_U01,</p> <p><b>K1</b> / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w zakresie wpływu na środowisko złożonych systemów bezprzewodowych K_K02</p>   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br/> Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: .....<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z wykonania ćwiczeń<br/> Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji referatu<br/> Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu<br/> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń oraz prezentacja seminaryjna<br/> Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem testu<br/> Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych<br/> Osiągnięcie efektu U1, K1 - weryfikowane jest podczas, seminarium i egzaminu</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach /4</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li> <li>4. Udział w seminariach / 4</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach /2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia /8</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 4 godz./0.12 ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności praktycznych: 14 godz./0.5 ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności naukowych: 44 godz./1.5 ECTS<br/>                 Udział Nauczyciela Akademickiego: 20 godz./0.75 ECTS</p> |
|---|---|

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
|--|--|--|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Projektowanie systemów radiokomunikacyjnych</b>   | <b>Radiocommunication Systems Design</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-PSR   |  |
| Język wykładowy:   | polski   |  |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki   |  |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |  |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia  |  |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści wybieralne  |  |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023   |  |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 10/+, L 8/+, S -/-<br><br>razem: 18 godz., 1,5 pkt ECTS  |  |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Kanały radiowe / wymagania wstępne: rodzaje kanałów radiowych, charakterystyki   |  |
| Program:   | Semestr: II<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |  |
| Autor:   | prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI  |  |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji   |  |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Architektury i modele sieci radiokomunikacyjnych. Zasady projektowania struktur komórkowych, linii radiowych i sieci WLAN. Komputerowe narzędzia wspomaganie projektowania systemów radiokomunikacyjnych.  |  |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady projektowania systemów radiokomunikacyjnych /2/ Modele systemów, funkcje i parametry interfejsu radiowego, zasady projektowania struktur komórkowych, optymalizacja sieci</li> <li>2. Projektowanie sieci UTRAN /2/ zasady projektowania sieci z zastosowaniem narzędzia NPSW</li> <li>3. Narzędzie programowe HTZ Telecom /2/ struktura, funkcje, zasady wykorzystania</li> <li>4. Projektowanie i symulacja sieci LTE /2/ definiowanie sieci, parametry i ograniczenia, wybór modelu propagacyjnego, planowanie sieci, badania symulacyjne</li> <li>5. Planowanie linii radiowych /1/</li> <li>6. Planowanie sieci WLAN /1/</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planowanie sieci UMTS /2/ zapoznanie z narzędziem, definiowanie zaprojektowanie prostej struktury z zastosowaniem NPSW</li> <li>2. Planowanie sieci LTE /6/ zapoznanie z HTZ Telecom, zaprojektowanie fragmentu sieci</li> </ol> |  |

|   |  |
|---|--|
| Literatura:   | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wojnar A.: Systemy radiokomunikacji ruchomej lądowej, WKŁ 1989</li> <li>2. Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ 1998</li> <li>3. Kołakowski J., Cichocki J., UMTS – System telefonii komórkowej trzeciej generacji, WKŁ 2003</li> <li>4. Gajewski P., Wszelak S., - Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych, WKŁ 2008</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gajewski P.: Optymalizacja przestrzenno-spektralnych struktur systemów komórkowych z rozpraszaniem widma i dostępem kodowym, WAT 2001</li> <li>2. Laiho J. i in., Radio network planning and optimization for UMTS, Wiley&amp;Sons, 2002</li> <li>3. Nawrocki M., Kohler M., Agami H.: Understanding UMTS Radio Network Modelling, planning and automated optimization, Theory and practice, Wiley&amp;Sons, 2006</li> </ol>  |
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> / ma poszerzoną wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych w technologii SDR/ K_W01</p> <p><b>W2</b> / ma pogłębioną wiedzę w zakresie metodyki projektowania złożonych układów radia programowanego, znajomość języków opisu sprzętu oraz komputerowych narzędzi do projektowania i symulacji układów SDR, techniki technologii stosowanych w systemach SDR K_W05, K_W06, K_W07, K_W12</p> <p><b>U1</b> / potrafi pozyskiwać, uogólniać oraz interpretować informacje z literatury w zakresie przedmiotu, potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego / K_U01, K_U04, K_U14</p> <p><b>K1</b> / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w zakresie wpływu na środowisko złożonych systemów bezprzewodowych K_K02</p>  |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br/> Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: .....<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z wykonania ćwiczeń<br/> Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji referatu<br/> Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu<br/> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń oraz prezentacja seminaryjna<br/> Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem testu<br/> Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych<br/> Osiągnięcie efektu U1, K1 - weryfikowane jest podczas, seminarium i egzaminu</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |



|   |  |
|---|--|
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach /8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li> <li>4. Udział w seminariach /</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach /2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia /8</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 8 godz./0.4 ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności praktycznych: 24 godz./0.75 ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności naukowych: 26 godz./0,75 ECTS<br/>                 Udział Nauczyciela Akademickiego: 20 godz./0.75 ECTS</p> |
|---|--|

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Kanały radiowe   | Radio channels |
|--|--|----------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-KR  |                |
| Język wykładowy:   | polski   |                |
| Profil studiów:  | specjalistyczny  |                |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |                |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia  |                |
| Rodzaj przedmiotu:   | treści specjalistyczne wybieralne  |                |
| Obowiązuje od naboru:  | 2023   |                |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | W 10/+, C -/, L 8/ +<br><br>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS  |                |
| Przedmioty wprowadzające:                                      | Matematyka / wymagania wstępne: rachunek prawdopodobieństwa, zmienna losowa i jej charakterystyka i parametry;<br>Fizyka / wymagania wstępne: parametry pola elektrycznego;<br>Podstawy elektromagnetyzmu / wymagania wstępne: podstawowe parametry elektryczne środowisk propagacji fal;<br>Obwody i sygnały / wymagania wstępne: podstawowe miary sygnałów elektrycznych;<br>Podstawy przetwarzania sygnałów / wymagania wstępne: podstawowe parametry i charakterystyki sygnałów losowych;<br>Podstawy telekomunikacji / wymagania wstępne: parametry i podstawowe modele kanałów telekomunikacyjnych   |                |
| Program:   | Semestr: I<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |                |
| Autor:   | dr hab. inż. Cezary Ziółkowski, prof. WAT  |                |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot            | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji   |                |
| Skrócony opis przedmiotu:                                      | Definicja kanału radiowego i jego miejsce w łańcuchu telekomunikacyjnym, zjawiska propagacyjne determinujące właściwości statystyczne sygnałów, charakterystyki transmisyjne kanału i ich wzajemne związki, kryteria i klasyfikacja kanałów, charakterystyki i parametry kanałów, kanały z zanikami płaskimi – właściwości statystyczne obwiedni i fazy, charakterystyki drugiego rzędu – szybkość i głębokość zaników, korelacja i widmo Dopplera, kanały z zanikami selektywnymi, linia opóźniająca jako model kanału, standardowe modele kanałów – modele 3GPP, WINNER II, COST, METIS, modele geometryczne – model DMCM, modele kanałów MIMO, procedury modelowania kanałów, ocena dokładności odwzorowania zjawisk propagacyjnych, wpływ kanału na jakość transmisji, charakterystyki szumowe jako funkcje parametrów kanałów, ocena jakości transmisji informacji w kanałach o zróżnicowanych właściwościach transmisyjnych. |                |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):                     | <b>Wykłady</b><br>1. Definicja kanału radiowego i jego miejsce w łańcuchu telekomunikacyjnym / 2 godz. / przesyłanie informacji na odległość w warunkach mobilności obiektów, kryteria klasyfikacji i właściwości, zjawiska propagacyjne determinujące właściwości statystyczne sygnałów;<br>2. Charakterystyki transmisyjne, kryteria i klasyfikacja kanałów / 2 godz. / definicje i relacje pomiędzy funkcjami transmisyjnymi kanału: wejściowa funkcja rozmycia opóźnienia, wyjściowa funkcja dopplerowskiego rozmycia, czasowa funkcja transmisji, funkcja dopplerowskiego rozmycia opóźnienia;  |                |

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Kanały z zanikami płaskimi i selektywnymi / 2 godz. / właściwości statystyczne obwiedni i fazy, szybkość i głębokość zaników, właściwości korelacyjne i widmo Dopplera, algorytmy generacji zaników;</li> <li>4. Modele kanału standardów 3GPP, WINNER II, COST, METIS / 2 godz. / kryteria i klasyfikacja typów środowisk propagacji, dane wejściowe modelu, procedury wyznaczania parametrów i charakterystyk kanału;</li> <li>5. Wpływ parametrów kanału na jakość transmisji informacji / 2 godz. / zależność charakterystyk szumowych sygnałów zmodulowanych od właściwości statystycznych parametrów kanałów</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ocena właściwości statystycznych i pomiary parametrów zaników kanałowych / 4 godz. / wyznaczanie gęstości prawdopodobieństwa wartości chwilowych sygnału i jego podstawowych parametrów na bazie wybranego modelu kanału;</li> <li>2. Pomiary statystyki kąta odbioru sygnału / 4 godz. / zastosowanie geometrycznych modeli kanałów do wyznaczania gęstości prawdopodobieństwa kąta odbioru sygnału dla zróżnicowanych parametrów anten.</li> </ol>   |
| Literatura:         | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. S. Rappaport, G. R. MacCartney, M. K. Samimi, and S. Sun, "Wideband millimeter-wave propagation measurements and channel models for future wireless communication system design," IEEE Trans. Commun., vol. 63, no. 9, pp. 3029–3056, Sep. 2015.</li> <li>2. M. Pätzold, Mobile Fading W. C. Jakes, Microwave Mobile Communications, 2nd ed., New York, USA: Wiley-IEEE Press, May 1994.</li> <li>3. G. L. Stüber, Principles of Mobile Communication, 2nd ed., Boston, USA: Kluwer Academic Publishers, Dec. 2000.</li> <li>4. J. D. Parsons, The Mobile Radio Propagation Channel, 2nd ed., Chichester, UK: John Wiley &amp; Sons, Nov. 2000.</li> <li>5. Channels: Modelling, Analysis, &amp; Simulation, Chichester, UK: John Wiley &amp; Sons, Feb. 2002.</li> <li>6. M. K. Simon, M. S. Alouini, Digital Communications over Fading Channels, 2nd ed., New York, USA: Wiley-IEEE Press, Dec. 2004.</li> <li>7. R. Vaughan, J. Bach Andersen, Channels, Propagation and Antennas for Mobile Communications, London, UK: IET, Feb. 2003.</li> <li>8. COST 207 Working Group on Propagation (WG 1), "Proposal on Channel Transfer Functions to be Used in GSM Tests Late 1986," COST 207 TD (86)51 Rev. 3, Sep. 1986.</li> <li>9. C. Ziólkowski, J. M. Kelner, "Geometry-based statistical model for the temporal, spectral, and spatial characteristics of the land mobile channel," Wirel. Pers. Commun., vol. 83, no. 1, pp. 631–652, Jul. 2015;</li> <li>10. 3GPP TR 38.901 V14.2.0 (2017-09). Study on channel model for frequencies from 0.5 to 100 GHz (Release 14)." 3rd Generation Partnership Project (3GPP), Technical Specification Group Radio Access Network, Valbonne, France, Sep. 2017.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. U. Charash, "Reception Through Nakagami Fading Multipath Channels with Random Delays," IEEE Trans. Commun., vol. 27, no. 4, pp. 657-670, Apr. 1979.</li> <li>2. M. D. Yacoub, "The <math>\alpha</math>-<math>\mu</math> Distribution: A Physical Fading Model for Stacy Distribution," IEEE Trans. Veh. Technol., vol. 56, no. 1, pp. 27-34, Jan. 2007.</li> <li>3. M. D. Yacoub, "The <math>\kappa</math>-<math>\mu</math> Distribution and the <math>\eta</math>-<math>\mu</math> Distribution," IEEE Antennas Propag. Mag., vol. 49, no. 1, pp. 68-81, Feb. 2007.</li> <li>4. P. A. Bello, "Characterization of Randomly Time-Variant Linear Channels," IEEE Trans. Commun. Technol., vol. 11, no. 4, pp. 360-393, Dec. 1963.</li> </ol> |
| Efekty uczenia się: | <p><b>W1</b>/ma uporządkowaną wiedzę w zakresie łącz bezprzewodowych, podstaw systemów radiokomunikacyjnych/K_W09</p> <p><b>W2</b>/ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w łączach bezprzewodowych/K_W23</p> <p><b>W3</b>/ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w łączach bezprzewodowych/K_W24</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>U1</b>/potrafi sformułować specyfikację prostych łączy radiowych na poziomie realizowanych funkcji/K_U11</p> <p><b>U2</b>/potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla radiokomunikacji oraz wybierać i stosować właściwe metody/K_U21</p> <p><b>U3</b>/ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych/K_U03</p> <p><b>K1</b>/rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się/K_K04</p>  |
| <p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p> | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia w formie pisemnego testu</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i ćwiczeń laboratoryjnych:</p> <p>ćwiczenia rachunkowe – zaliczenie kolokwium końcowego</p> <p>ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie 2 ćwiczeń (teoria i sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów).</p> <p>Efekty W1, W2, W3 sprawdzane są w formie testu pisemnego,</p> <p>Efekty U1, U2, U3 sprawdzane są: w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych, ćwiczeń rachunkowych,</p> <p>Efekt K1 weryfikowany jest na podstawie ocen uzyskanych z przygotowanie się do zajęć praktycznych</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 8</li> <li>4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0</li> <li>5. Udział w seminariach / 0</li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 10</li> <li>9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0</li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>11. Udział w konsultacjach / 8</li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia / 8</li> <li>14. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 54 godz. / 3 ECTS<br/> Kształcenie umiejętności praktycznych: 15 godz./0.8 ECTS<br/> Kształcenie umiejętności naukowych: 15 godz./0.8 ECTS<br/> Udział Nauczyciela Akademickiego: 26 godz./1.4 ECTS</p>   |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Techniki ukrywania danych  | Data Hiding Techniques      |
|--|--|-----------------------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-TUI   |                             |
| Język wykładowy:   | polski   |                             |
| Profil studiów:  | specjalistyczny  |                             |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |                             |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia  |                             |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści wybieralne  |                             |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023   |                             |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 10/+, C -/+, L 4/+, Proj -/+, Sem 4/+,   | razem: 18 godz., 2 pkt ECTS |
| Przedmioty wprowadzające:                                |  |                             |
| Program:   | Semestr: II<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |                             |
| Autor:   | płk dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT  |                             |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji   |                             |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | <p>Omówione zostanie glosarium techniki ukrywania danych. Dokonany zostanie przegląd zastosowań praktycznych aplikacji do ukrywania danych w multimediami, sygnale mowy, sygnale radiowym oraz w protokołach sieciowych. Rozróżnienie podstawowych typów algorytmów: watermarking i steganografia oraz ich cech zasadniczych. Przedstawiona zostanie klasyfikacja metod ukrywania danych. Omówione zostaną podstawowe algorytmy osadzania i ekstrakcji danych oraz ich właściwości. Omówione zostaną założenia na projektowany system oraz dobór metody osadzania i ekstrakcji skrytych danych. Przedstawione zostaną modele percepcyjne dla Modelu Słuchowego i Wzrokowego Człowieka. Omówienia zostanie procedura korekcji sygnału dodatkowego do poziomu JND. Omówione zostaną metody ewaluacji transparentności percepcyjnej, ewaluacji odporności oraz podatności steganoanalitycznej. Podane zostaną przykłady programowej i sprzętowej implementacji systemów ukrywania danych. Omówione zostaną nowe metody ukrywania danych – przypadki i scenariusze działania oraz systemy praw autorskich DRM.</p> |                             |

|  |   |
|--|---|
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe): | <p><b>Wykłady:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cel i zastosowanie technik ukrywania danych. Ukrywanie danych jako technika komplementarna do kryptografii. Własności i parametry systemów znakujących i steganograficznych. Domeny ukrywania danych: sygnał radiowy, multimedia, sygnał mowy, protokoły sieciowe, dokumenty elektroniczne. Przykłady zastosowań ukrywania danych. 2 godz.</li> <li>2. Metody ukrywania danych i ich klasyfikacja. Zalety i wady różnych metod osadzania danych w amplitudzie, fazie, częstotliwości, dziedzinie transformat oraz przestrzennej. Znakowanie obrazów i dźwięku. 2 godz.</li> <li>3. Metody oceny przepływności, odporności i transparentności sygnałów oznaczonych znakiem wodnym. Modelowanie percepcyjne. Analiza błędów I i II typu. 2 godz.</li> <li>4. Zastosowanie systemów ukrywania danych w wojsku: uwierzytelnianie, autoryzacja, weryfikacja integralności. Systemy ochrony praw autorskich DRM 2 godz.</li> <li>5. Nowe metody ukrywania danych wykorzystujące sieci neuronowe, systemy steganograficzne następnej generacji. 2 godz.</li> </ol> <p><b>Laboratoria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzanie odporności, transparentności oraz pojemności systemu znakującego 4 godz.</li> </ol> <p><b>Seminarium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prezentacja wybranego tematu dotyczącego techniki watermarkingu lub steganografii. 4 godz.</li> </ol>   |
| Literatura:                                | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomasz P. Zielinski: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów – od teorii do zastosowań.</li> <li>2. Digital Watermarking, Ingemar J. Cox, Matthew L. miller, Jeffrey A. Bloom</li> <li>3. B. Mrozek, Z. Mrozek: Matlab, uniwersalne środowisko do obliczeń nauko-technicznych.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Huserv T. Sencar, Mahalingam Ramkumar, Ali N. Akansu: Data hiding fundamentals and applications</li> <li>2. Wenjun Zeng, Heather Yu, Ching-Yung Lin, Multimedia Security Technologies for Digital Rights Management</li> </ol>  |
| Efekty uczenia się:                        | <p><b>W1</b> - ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących;</li> <li>2. opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne;</li> <li>3. opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów oraz danych;</li> <li>4. syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych/K_W01</li> </ol> <p><b>W2</b> - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania/K_W06</p> <p><b>W3</b> - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa informacyjnego/K_W09</p> <p><b>W4</b> -ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, w zakresie teorii sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz metod ich przetwarzania/K_W12</p> <p><b>W5</b> -zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody sztucznej inteligencji oraz zasady budowy i utrzymania baz danych/K_W16</p> <p><b>W6</b> -orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji/K_W17</p> <p><b>W7</b> - zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>elektroniki i telekomunikacji/K_W22</p> <p><b>W8</b> - ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych/K_W23</p> <p><b>W9</b> -ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych/K_W24</p> <p><b>U1</b> -potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie/K_U01</p> <p><b>U2</b> - potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów/K_U02</p> <p><b>U3</b> -potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego/K_U04</p> <p><b>U4</b> - ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych/K_U06</p> <p><b>U5</b> - potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych/K_U07</p> <p><b>U6</b> -potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe/K_U08</p> <p><b>U7</b> -potrafi posługiwać się programowymi i sprzętowymi narzędziami wspomagającymi projektowanie, zarządzanie i administrowanie systemami elektronicznymi i telekomunikacyjnymi oraz identyfikować, oceniać i zapobiegać zagrożeniom ich bezpieczeństwa/K_U18</p> <p><b>K1</b> -rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokończenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych/K_K01</p> <p><b>K2</b> - ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związane z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje/K_K02</p> <p><b>K3</b> -jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych/K_K07</p> |
| <p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p> | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia.</p> <p>Laboratoria zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnych i ocen ze sprawozdań.</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie omówienia prezentacji.</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie laboratoriów i projektu.</p> <p>Osiągnięcie efektu - W1-W9 weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1-U7 - sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z laboratoriów.</p> <p>Osiągnięcie efektów K1-K3 - sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów i zaliczenia.</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>  |

|   |  |
|---|--|
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0.</li> <li>4. Udział w seminariach / 4</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 20</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0.</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do projektu / 14.</li> <li>9. Realizacja projektu / 0.</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2.</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0.</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 4.</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0.</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne (2+3+4+9): 8 godz. / 0,26 ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności praktycznych (3+4+6+7+8+10): 40 godz. / 1,33 ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności naukowych (1÷10): 74 godz. / 2,46 ECTS<br/>                 Udział Nauczyciela Akademickiego (1+2+3+4+9+10+13): 20 godz. / 0,66 ECTS</p> |
|---|--|



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |  |                                      |
|--|--|--------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Techniki telefonii komórkowej</b>   | <b>Cellular Telephony Techniques</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM_TTK   |                                      |
| Język wykładowy:   | polski   |                                      |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki   |                                      |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |                                      |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia  |                                      |
| Rodzaj przedmiotu:   | treści wybieralne  |                                      |
| Obowiązuje od naboru:  | 2023   |                                      |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | W 12/x, C 4/ +, L 12/ +, P -/ -, S -/ -<br><br>razem: 28 godz., 3 pkt ECTS   |                                      |
| Przedmioty wprowadzające:                                      | Podstawy telekomunikacji / definicja łańcucha telekomunikacyjnego, miary jakości transmisji, model kanału telekomunikacyjnego<br>Podstawy Modulacji i Detekcji / podstawowe rodzaje modulacji i detekcji<br>Modulacja i Detekcja / specjalizowane modemy stosowane w łączności radiowej<br>Podstawy radiokomunikacji i teorii anten/ podstawowe bloki funkcjonalne urządzeń radio-komunikacyjnych, budowa i charakterystyka podstawowych anten<br>Kodowanie Sygnałów Transmisyjnych / kodowanie kanałowe i korekcja błędów<br>Technika Emisji i Odbioru / Rozwiązania układowe toru Tx i Rx w radiokomunikacji<br>Kanały radiowe / standardowe modele kanałów i ich charakterystyki transmisyjne |                                      |
| Program:   | Semestr: II<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |                                      |
| Autor:   | dr hab. Inż. Jarosław Michalak   |                                      |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot            | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji   |                                      |
| Skrócony opis przedmiotu:                                      | Klasyfikacja i charakterystyka systemów RRL. Specyfika zakłóceń, rodzaj i praktyczne efekty zniekształceń sygnału. Założenia budowy sieci komórkowych. Metody dostępu. Zakres i jakość realizowanych usług. Architektura systemu GSM i UMTS i LTE. Funkcje elementów składowych. Budowa terminala i stacji bazowej. Struktura kanałów i zarządzanie zasobami. Konstrukcje anten. Zasada działania systemu, realizacja połączenia. Struktura pakietów. Zabezpieczenia transmisji. Numeracja. Działanie odbiornika RAKE. Technika wieloantenowa MIMO. Zarządzanie mobilnością korespondenta. Metody określania położenia terminali. Usługi lokalizacyjne.  |                                      |

|  |   |
|--|---|
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe): | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do RRL /2/ Klasyfikacja i charakterystyka systemów RRL. Podstawy przetwarzania sygnałów w urządzeniach RRL. Zakłócenia. Warunki prawidłowego odbioru.</li> <li>2. Podstawowe informacje o telefonii komórkowej /2/ Założenia budowy sieci komórkowych. Metody dostępu. Usługi.</li> <li>3. Architektura systemu GSM, UMTS i LTE. /2/ Funkcje elementów składowych. Struktura kanałów.</li> <li>4. Zasada działania systemu. Pakiety. Zabezpieczenia przed błędami bezpieczeństwa korespondencji. Numeracja. Odbiornik RAKE. /2/</li> <li>5. Zarządzanie zasobami i mobilnością korespondenta. /2/ Handover. Regulacja mocy. Metody określania położenia terminali</li> <li>6. Kodowanie sygnałów w technice MIMO i oczekiwane zyski./2/</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zarządzanie mobilnością korespondenta i szacowanie pojemności sieci /2/ Konwersacja i zadania do analizy</li> <li>2. Wybrane zagadnienia projektowania systemu /2/</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza sygnałów systemu GSM. /4/ Z wykorzystaniem dedykowanych przyrządów pomiarowych</li> <li>2. Testowanie i pomiary parametrów terminali GSM /4/ Z wykorzystaniem dedykowanych przyrządów pomiarowych</li> <li>3. Planowanie wybranych elementów systemu telefonii komórkowej / 4/ Badania z wykorzystaniem oprogramowania ICS</li> </ol> |
| Literatura:                                | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Hołubowicz, P. Płóciennik, GSM cyfrowy system telefonii komórkowej, 1995</li> <li>2. J. Cichocki, J. Kołakowski, UMTS. System telefonii komórkowej trzeciej generacji, 2014</li> <li>3. K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, 2003</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rappaport T.S. Wireless Communications. Prentice Hall 1996</li> </ol>   |
| Efekty uczenia się:                        | <p><b>W1</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa informacyjnego / K_W09</p> <p><b>W2</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów / K_W10</p> <p><b>W3</b> / orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W17</p> <p><b>W4</b> / ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy / K_W19</p> <p><b>W5</b> / ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych / K_W23</p> <p><b>U1</b> / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p><b>U2</b> / potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U02</p> <p><b>U3</b> / potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07</p>        |

|   |  |
|---|--|
|   | <p><b>U4</b> / potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu / K_U11</p> <p><b>K1</b> / rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01</p> <p><b>K2</b> / ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały / K_K06</p> <p><b>K3</b> / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</p>   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu<br/> Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: oceny końcowej z wystąpień i opracowań<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wszystkich laboratoriów<br/> Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej<br/> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie pozostałych form realizacji przedmiotu (ćwiczenia i laboratoria)<br/> Osiągnięcie efektu W1, W2, W5, U1, - weryfikowane jest podczas egzaminu<br/> Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2, K3 - sprawdzane jest na podstawie odpowiedzi, kolokwium i opracowań na ćwiczenia<br/> Osiągnięcie efektu W1, W2, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K3,- weryfikowane jest podczas laboratorium</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| Bilans ECTS (nakład pracy studenta):  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 4</li> <li>4. Udział w seminariach / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / .....</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 10</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 10</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia /</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./ 0,5 ECTS<br/> Kształcenie umiejętności praktycznych: 34 godz./ 1 ECTS<br/> Kształcenie umiejętności naukowych: 78 godz./ 2,5 ECTS<br/> Udział Nauczyciela Akademickiego: 40 godz./1,5 ECTS</p>   |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Sieci sensoryczne  | Sensor networks |
|--|--|-----------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-SSen  |                 |
| Język wykładowy:   | polski   |                 |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki   |                 |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |                 |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia  |                 |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści specjalistyczne wybieralne  |                 |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023   |                 |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 4/-, L 8/-, S 6/-<br><br>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS   |                 |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Technika sensorowa / Wymagania wstępne:<br>– budowa, właściwości i rodzaje sensorów,<br>– metody przetwarzania i przesyłania sygnałów z sensorów<br>– praktyczne zastosowania sensorów.  |                 |
| Program:   | Semestr: II<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy i sieci telekomunikacyjne   |                 |
| Autor:   | ppłk dr inż. Mariusz BEDNARCZYK  |                 |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji   |                 |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Celem przedmiotu jest zapoznanie z problematyką sieci sensorowych, ich potencjalnym zastosowaniem, sposobem funkcjonowania oraz stosowanymi rozwiązaniami. Poruszane zagadnienia dotyczą struktury i budowy węzłów sieci sensorycznej, stosowanych algorytmów dostępu do medium, mechanizmów odkrywania otoczenia i rekonfiguracji struktury sieci oraz wykorzystywanych protokołów routingu.  |                 |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algorytmy dostępu do medium, mechanizmy odkrywania otoczenia i protokoły routingu stosowane w sieciach sensorycznych / 2 godz. / struktury sieciowe, rywalizacyjne i bezkolizyjne algorytmy dostępu do medium, mechanizmy autokonfiguracji i samonaprawialności</li> <li>2. Detekcja zdarzeń i fuzja danych przez sensory, bezpieczeństwo w bezprzewodowych sieciach sensorycznych / 2 godz. / mechanizmy kojarzenia, przetwarzania oraz analizy danych, przykłady nieuprawionych ataków na sieci sensoryczne, sposoby przeciwdziałania</li> </ol> <p><b>Seminaria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza mechanizmów zarządzania topologią w sieciach sensorycznych / 2 godz. / zagadnienia problemowe</li> <li>2. Analiza rozwiązań w zakresie bezpieczeństwa oraz zwiększenia efektywności funkcjonowania sieci sensorycznych / 2 godz. / zagadnienia problemowe</li> <li>3. Wykorzystanie sieci sensorowych w systemach IoT / 2 godz. / zagadnienia problemowe</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> |                 |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>1. Konfiguracja i oprogramowanie modułów sensorowych do pomiaru wybranych parametrów fizycznych / 4 godz. / zajęcia praktyczne</p> <p>2. Badanie podstawowych własności sieci sensorowej wg zadanego scenariusza / 4 godz. / zajęcia praktyczne</p>   |
| Literatura:   | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Shuang-Hua Yang, Wireless Sensor Networks, Principles, Design and Applications, Springer, 2014</li> <li>2. Dargie W., Poellabauer C., Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice, John Wiley &amp; Sons Ltd., 2010</li> <li>3. Ian F. Akyildiz, Mehmet Can Vuran, Wireless Sensor Networks, John Wiley &amp; Sons Ltd., 2010</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Cayirci E., Rong C., Security in Wireless Ad Hoc and Sensor Networks, John Wiley &amp; Sons, Ltd., 2010</li> <li>5. Shorey R. et al., Mobile, Wireless, and Sensor Networks: Technology, Applications, and Future Directions, John Wiley &amp; Sons Ltd., 2006</li> </ol>  |
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> / Zna i rozumie algorytmy pracy sieci sensorowych / K_W01, K_W08,<br/> <b>W2</b> / Ma wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze sieci sensorowych / K_W09, K_K01<br/> <b>U1</b> / Potrafi zaplanować wykorzystanie określonego rozwiązania sieci WSN dla konkretnego zastosowania oraz przeprowadzić symulację i pomiar podstawowych charakterystyk sieci / K_U02, K_U03, K_U09<br/> <b>K1</b> / dostrzega potrzebę pogłębiania wiedzy z zakresu technik i technologii sensorowych / K_K01, K_K03</p>  |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia<br/> Seminaria zaliczane są na podstawie: pozytywnych ocen z odpowiedzi na pytania dotyczące problematyki poruszanej na wykładach;<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: poprawnie wykonanego sprawozdania;<br/> Zaliczenie z przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej;<br/> Warunkiem otrzymania zaliczenia z przedmiotu jest zaliczenie seminariów i laboratorium<br/> Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest na seminariach<br/> Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest na zajęciach laboratoryjnych<br/> Osiągnięcie efektu K1 - weryfikowane jest na seminariach</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |

|  |  |
|--|--|
| Bilans ECTS<br>(nakład pracy<br>studenta): | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 4 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8 godz.</li> <li>3. Udział w seminariach / 6 godz.</li> <li>4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 godz.</li> <li>5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 2 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 2 godz.</li> <li>7. Udział w konsultacjach / 2 godz.</li> <li>8. Przygotowanie do zaliczenia / 4 godz.</li> <li>9. Udział w zaliczeniu / 2 godz.</li> </ol> <p>                     Zajęcia praktyczne: 14 godz./0,78 ECTS<br/>                     Kształcenie umiejętności praktycznych: 20 godz./1,11 ECTS<br/>                     Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./1,67 ECTS<br/>                     Udział Nauczyciela Akademickiego: 22 godz./1,2 ECTS                 </p> |
|--|--|

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Kodowanie transmisji radiowych  | Coding in radio channel |
|--|---|-------------------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-KTR  |                         |
| Język wykładowy:   | polski  |                         |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |                         |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |                         |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |                         |
| Rodzaj przedmiotu:   | treści kształcenia kierunkowego   |                         |
| Obowiązuje od naboru:  | 2023  |                         |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | W 6/+, Ć 4/+, L 8/+, P 0/-, S 0/-<br><br>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS  |                         |
| Przedmioty wprowadzające:                                      | projektowanie systemów radiokomunikacyjnych / budowa modemów radiostacji  |                         |
| Program:   | Semestr: II<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne   |                         |
| Autor:   | dr hab. inż. Leszek Nowosielski   |                         |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot            | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji  |                         |
| Skrócony opis przedmiotu:                                      | System transmisji danych. Zakłócenia i błędy w kanałach transmisyjnych. Modele binarnego kanału transmisji danych. Struktura kodu splotowego, metody opisu kodów splotowych, zdolność korekcyjna, przebijane kody splotowe. Dekodowanie kodów splotowych z maksymalną wiarygodnością, algorytm Viterbiego. Wybrane metody dekorelacji błędów, przeplot: blokowy, splotowy, heliakalny i losowy. Wybrane radiowe systemy transmisji danych. Symulacja komputerowa binarnych kanałów transmisji danych. Symulacja komputerowa pracy kanału kodowego z zastosowaniem wybranych metod kodowania korekcyjnego. |                         |

|   |  |
|---|--|
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):  | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. System transmisji danych. / 1 godz./ Zakłócenia i błędy w kanałach transmisyjnych. Twierdzenie Shannona. Modele binarnego kanału transmisji danych.</li> <li>2. Kody splotowe. / 2 godz./ Struktura kodu splotowego, metody opisu, zdolność korekcyjna, przebijane kody splotowe. Dekodowanie kodów splotowych z maksymalną wiarygodnością, algorytm Viterbiego.</li> <li>3. Dekorelacja błędów. Scrambling./ 1 godz./ Wybrane metody dekorelacji błędów, przeplot: blokowy, splotowy, heliakalny i losowy. Scrambling, powody stosowania, przykładowe implementacje.</li> <li>4. Radiowe systemy transmisji danych. / 2 godz./ Wybrane radiowe systemy transmisji danych.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemy transmisji danych. / 2 godz. / Podstawowe pojęcia dotyczące systemów transmisji danych.</li> <li>2. Kody splotowe. / 2 godz. / Analiza działania dekodów kodów splotowych.</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Binarne kanały transmisji danych. / 4 godz. / Symulacja komputerowa binarnych kanałów transmisji danych.</li> <li>2. Kanały kodowe. / 4 godz. / Symulacja komputerowa pracy kanału kodowego z zastosowaniem wybranych metod kodowania korekcyjnego.</li> </ol> |
| Literatura:   | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. Wesołowski: „Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych”, WKŁ, Warszawa, 2006r.</li> <li>2. S. Haykin: „Systemy telekomunikacyjne”, WKiŁ, Warszawa, 1998r.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Mochacki: „Kody korekcyjne i kryptografia”, Politechnika Wrocławska, 2000r.</li> <li>2. Z. Baran: „Podstawy transmisji danych”, 1982r.</li> <li>3. Norma MIL-STD-188-110A</li> <li>4. L.H. Charles Lee: „Convolutional coding fundamentals and applications”, Artech House, Londyn, 1997r.</li> </ol>  |
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> - ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych / K_W03</p> <p><b>W2</b> - zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji/ K_W07</p> <p><b>U1</b>- potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie/ K_U02</p> <p><b>U2</b> - potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników/ K_U03</p> <p><b>K1</b> - potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role/ K_K03</p>   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie: -</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie zaliczenia zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest na wykładach.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2- sprawdzane jest na ćwiczeniach.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzane jest na laboratoryjnych.</p>  |



|   |  |
|---|--|
|   | <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 6</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 4</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 14</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 12..... godz./...1..ECTS<br/>         Kształcenie umiejętności praktycznych: 26..... godz./...1..ECTS<br/>         Kształcenie umiejętności naukowych: 48..... godz./...2..ECTS<br/>         Udział Nauczyciela Akademickiego: 20..... godz./...1..ECTS</p>  |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Zaawansowane programowanie w języku Java</b>   | <b>Advanced Java Programming</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-ZPwJJAVA   |                                  |
| Język wykładowy:   | polski  |                                  |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |                                  |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |                                  |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |                                  |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści specjalistyczne wybieralne   |                                  |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |                                  |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | L 12/+, P 6/z   | razem: 18 godz., 2 pkt ECTS      |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Języki programowania / podstawy programowania obiektowego<br>Architektura komputerów i systemy operacyjne / znajomość architektury komputerów<br>Programowanie urządzeń mobilnych / znajomość programowania w języku Java   |                                  |
| Program:   | Semestr: II<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne   |                                  |
| Autor:   | dr hab. inż. Jarosław Michalak, prof. WAT; mgr inż. Paweł Kaczmarek   |                                  |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności   |                                  |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Zaawansowane programowanie aplikacji z wykorzystaniem języka Java   |                                  |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p><b>Laboratorium</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1. Wstęp do programowania w języku Java / 2 / Konfiguracja środowiska programistycznego. Przegląd technologii Java.</li> <li>– 2. Graficzny interfejs użytkownika / 4 / Projektowanie graficznego interfejsu użytkownika.</li> <li>– 3. Interfejsy i wyrażenia lambda/ 4</li> <li>– 4. Przetwarzanie danych / 2 / Strumienie, odczyt i zapis dodanych, serializacja, kolekcje.</li> </ul> <p><b>Projekt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Realizacja projektu aplikacji / 6 / Projektowanie, implementowanie oraz dokumentowanie aplikacji w języku Java w zespołach.</li> </ul> |                                  |
| Literatura:  | <p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oficjalna dokumentacja Java, <a href="https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/">https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/</a></li> <li>2. Oficjalna dokumentacja IDE, <a href="https://www.jetbrains.com/idea/resources/">https://www.jetbrains.com/idea/resources/</a></li> <li>3. Cay. S. Horstmann, Java 8: przewodnik doświadczonego programisty, Helion, 2018</li> </ol> <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benjamin J Evans, Java w pigułce, Wydanie VI, Helion, 2015</li> </ol>   |                                  |

|   |   |
|---|---|
| Efekty uczenia się:   | <p>W1 / Student zna architekturę oraz rozumie zasady działania systemów operacyjnych / K_W03, K_W05</p> <p>W2 / Student zna mechanizmy działania aplikacji pod kontrolą systemów operacyjnych / K_W05, K_W08</p> <p>W3 / Student potrafi zaprojektować aplikację na wybraną platformę sprzętową / K_W01, K_W07</p> <p>U1 / Student potrafi wykorzystać poznane techniki projektowania oraz środowiska do tworzenia aplikacji klienckich i serwerowych / K_U02, K_U03, K_U10</p> <p>K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</p>   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektu.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: liczby punktów uzyskanych podczas realizacji ćwiczeń</p> <p>Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie: liczby punktów uzyskanych podczas realizacji projektu</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U1- sprawdzane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych</p> <p>Osiągnięcie efektu W3, U1, K1- sprawdzane jest na ćwiczeniach projektowych</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WEL ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia):</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| Bilans ECTS (nakład pracy studenta):  | <p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 0</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 12</li> <li>4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 6</li> <li>5. Udział w seminariach / 0</li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 9</li> <li>9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 15</li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium /</li> <li>11. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia / 4</li> <li>14. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta:</p> <p>Zajęcia praktyczne: 60 godz./ 2 ECTS</p> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 54 godz./ 1,80 ECTS</p> <p>Udział Nauczyciela Akademickiego: 20 godz./ 0,67 ECTS</p>   |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Radiofonia i telewizja cyfrowa</b>   | <b>Digital radio and television</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-RiTC   |                                     |
| Język wykładowy:   | polski  |                                     |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |                                     |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |                                     |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |                                     |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści specjalistyczne wybieralne   |                                     |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |                                     |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 10/+, C 0/-, L 8/+, P 0/-, S 0/-<br><br>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS   |                                     |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Propagacja fal elektromagnetycznych / propagacja fal radiowych zakresów VHF i UHF<br>Protokoły sieci teleinformatycznych / transmisja pakietowa<br>Systemy i usługi multimedialne / kompresja obrazu ruchomego  |                                     |
| Program:   | Semestr: II<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne   |                                     |
| Autor:   | dr inż. Bogdan Uljasz   |                                     |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych   |                                     |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Radiofonia cyfrowa: DAB+ i DRM. Definicja pojęć i parametrów opisujących obraz telewizyjny. Omówienie struktury strumienia transportowego MPEG-2TS. Przedstawienie waveformów stosowanych w telewizji cyfrowej DVB. Nowe podejście w dystrybucji programów telewizyjnych: MPEG-DASH (ang. Dynamic Adaptive Streaming over HTTP), dystrybucja treści VOD i LIVE w modelu vCDN. Orchestracja w zarządzaniu rozproszonym środowiskiem dystrybucji treści video. Technologie HDR i 4K.  |                                     |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p>Wykłady /metody dydaktyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radiofonia cyfrowa / 2 / Zapoznanie ze standardami radiofonii DAB i DRM stosowanymi w polskiej radiofonii i planowanymi do wprowadzenia.</li> <li>2. Definicja pojęć i parametrów opisujących obraz telewizyjny / 2 / Przedstawienie definicji pojęć i parametrów opisujących obraz telewizyjny.</li> <li>3. Strumień transportowy / 2 / Omówienie struktury strumienia transportowego MPEG-2TS.</li> <li>4. Przedstawienie waveformów stosowanych w telewizji cyfrowej DVB / 2 / Omówienie waveformów dla telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej.</li> <li>5. Nowe podejście w dystrybucji programów telewizyjnych / 1 / MPEG-DASH (ang. Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)</li> <li>6. Nowa jakość w telewizji / 1 / Technologie HDR i UHD</li> </ol> <p>Laboratoria /metody dydaktyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiar parametrów sygnałów radiofonicznych / 4 / Pomiar rzeczywistych parametrów sygnałów radiofonicznych DAB z wykorzystaniem analizatora widma i analizatora sygnałów</li> </ol> |                                     |

|   |   |
|---|---|
|   | 2. Pomiar parametrów transmisyjnych DVB / 4 / Zapoznanie się z elementami struktury strumienia transportowego oraz analiza wpływu błędów mierzonych zgodnie z normą TR-101-290 (priorytety)   |
| Literatura:   | Podstawowa:<br>1. Walter Fischer, Digital Television - A Practical Guide for Engineers, Springer – Vorlag Berlin Heidelberg New York, 2004<br>Uzupełniająca:<br>1. Adam Flok, Podstawy ogólne - Telewizja, WKŁ, 1996<br>2. Marek Rusin, Wizyjne przetworniki optoelektroniczne - Telewizja, WKŁ, 1990<br>Aktualne dokumenty normatywne i standaryzacyjne umieszczone na stronie <a href="https://dvb.org">https://dvb.org</a> oraz <a href="https://www.smpte.org">https://www.smpte.org</a>  |
| Efekty uczenia się:   | W1 / zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji / K_W07<br>W2 / ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki / K_W09,<br>W3 / ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych / K_W12<br>U1 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie /K_U04<br>U2 / potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia /K_U07<br>U3 / potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z projektowaniem układów i systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania – integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł /K_U14<br>K1 / rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K03<br>K2 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03<br>K3 / potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy / K_K06  |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych<br>Seminarium zaliczane jest na podstawie: przedstawionej prezentacji na pod-czas zajęć seminaryjnych<br>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie analizy ocen z kolokwium, laboratorium i seminarium<br>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest ocena pozytywna z kolokwium oraz zaliczenie laboratorium i seminarium.<br>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, K1 - weryfikowane jest na podstawie zaliczone-go kolokwium.<br>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, K2, K3 - sprawdzane jest podczas zajęć laboratoryjnych oraz na podstawie indywidualnych sprawozdań z badań.<br>Osiągnięcie efektu K2, K3 – sprawdzane jest podczas zajęć seminaryjnych.<br><br>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.<br>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.<br>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.<br>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.<br>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.<br>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>   |
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 14</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS<br/> Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 20 godz./ 0,7 ECTS<br/> Zajęcia powiązane z działalnością naukową (<math>\Sigma</math> 1-10): 46 godz. / 1,5 ECTS</p> |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
|--|--|--|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Anteny inteligentne w radiokomunikacji</b>  | <b>Smart antennas in radiocommunications</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-Aint  |  |
| Język wykładowy:   | polski   |  |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki   |  |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |  |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia  |  |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści wybieralne  |  |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023   |  |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 8/+, C / -, L 8/ +, P -/ -, S 2/ -<br><br>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS  |  |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Matematyka /rachunek macierzowy, różniczkowy i całkowy,<br>Obwody i sygnały/ Podstawowe prawa i twierdzenia teorii obwodów<br>Fizyka /Podstawy teorii pola,<br>Podstawy telekomunikacji / definicja łańcucha telekomunikacyjnego, miary jakości transmisji, model kanału telekomunikacyjnego<br>Anteny i propagacja fal II. Propagacja fal elektromagnetycznych.<br>Anteny i Propagacja Fal / Anteny stosowane w radiokomunikacji i ich właściwości.<br>Modele propagacyjne  |  |
| Program:   | Semestr: II<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |  |
| Autor:   | prof. dr hab. inż. Marian WNUK   |  |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności  |  |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Podstawowe właściwości anten inteligentnych. Budowa szyków antenowych. Stosowane rozwiązania do kształtowania charakterystyk anten inteligentnych. Przegląd algorytmów do stosowanych w antenach inteligentnych. Zasada pracy szyków adaptacyjnych, właściwości ich elementów składowych oraz konfiguracje, w jakich są stosowane w praktyce. Modele symulacyjne procesu adaptacji.  |  |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Wprowadzenie w problematykę anten inteligentnych. Podstawowe definicje, obowiązująca terminologia 1 godz.</li> <li>2 Szyki antenowe. Mnożnik charakterystyki Anteny ścianowe z obróbką sygnału. 1 godz.</li> <li>3 Anteny wielowiązkowe 1 godz.</li> <li>4 Anteny z wiązką kształtowaną 1 godz.</li> <li>5 Anteny korelacyjne (multiplikatywne). 1 godz.</li> <li>6 Anteny logiczne ( synteza logiczna). 1 godz.</li> <li>7 Anteny adaptacyjne. 1 godz.</li> <li>8 Anteny z elektronicznym sterowaniem położeniem charakterystyki. 1 godz.</li> </ol> <b>Laboratoria</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pomiar charakterystyki sumacyjnej i różnicowej. 4 godz.</li> <li>2 Pomiar charakterystyki szyku antenowego ze sterowaną wiązką . 4 godz.</li> </ol> <b>Seminaria</b> |  |

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Zastosowanie algorytmu Applebaum'a-Howells'a do kształtowania charakterystyki szyku antenowego 1 godz.</li> <li>2 Zastosowanie algorytmu Widrow'a oraz LMS do kształtowania charakterystyki szyku antenowego 1 godz.</li> </ol>   |
| Literatura:         | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, 2003</li> <li>2. Ahmed El Zooghby „Smart Antenna Engineering” 2005 Artech House, Inc.</li> <li>3. Garret T. Okamoto „Smart Antenna Systems and Wireless Lans” 2002 Kluwer Academic Publishers</li> <li>4. Frank B. Gross „Smart Antennas for Wireless Communications,, 2005 by The McGraw-Hill</li> <li>5. Lal Chand Godara „Smart Antennas” 2004 CRC Press</li> <li>6. Tapan K., Sarkar M. C., Wicks M, Salazar-Palma, Bonneau R J. „Smart Antennas” 2003 WILEY- INTERSCIENCE</li> <li>7. Kaiser T, Bourdoux A, Boche H, Fonollosa J. R, Bach Andersen J, Utschick W, „SmartAntennas—State of the Art. 2005 Hindawi Publishing Corporation</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa, Vademecum teleinformatyka II, 2002</li> <li>2. Melvin M. Weiner „Adaptive Antennas and Receiver” 2006 by CRC Press</li> <li>3. Tsoulos G. V, „Adaptive Antennas for Wireless Communications” 2001 The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., New York</li> <li>4. B. Allen and M. Ghavami, „Adaptive Array Systems Fundamentals and Applications” 2005 John Wiley &amp; Sons, Ltd</li> </ol>   |
| Efekty uczenia się: | <p><b>W1</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie anten inteligentnych w telekomunikacji / K_W09</p> <p><b>W2</b> / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów / K_W10</p> <p><b>W3</b> / orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W17</p> <p><b>W4</b> / ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy / K_W19</p> <p><b>W5</b> / ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie sterowania anten inteligentnych w telekomunikacji / K_W23</p> <p><b>U1</b> / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p><b>U2</b> / potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U02</p> <p><b>U3</b> / potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07</p> <p><b>U4</b> / potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu / K_U11</p> <p><b>K1</b> / rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01</p> <p><b>K2</b> / ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały / K_K06</p> <p><b>K3</b> / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</p> |



|  |  |
|--|--|
| <p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p> | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu w formie pisemnej.<br/> Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: oceny końcowej z wystąpień i opracowań<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wszystkich laboratoriów<br/> Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej<br/> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie pozostałych form realizacji przedmiotu (ćwiczenia i laboratoria)</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W5, U1, - weryfikowane jest podczas zaliczenia<br/> Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2, K3 - sprawdzane jest na podstawie odpowiedzi, kolokwiów<br/> Osiągnięcie efektu W1, W2, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K3,- weryfikowane jest podczas seminariów</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 8.....</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8.....</li> <li>3. Udział w seminariach / ...2..</li> <li>4. Udział w projekcie / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8.....</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8.....</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 2.....</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach / ...8..</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12.....</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: ..... godz./.....ECTS<br/> Kształcenie umiejętności praktycznych: ..... godz./.....ECTS<br/> Kształcenie umiejętności naukowych: 54 godz./...3..ECTS<br/> Udział Nauczyciela Akademickiego: 26 godz./ 1,3 ECTS</p>   |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Telefonia IP  | IP Telephony |
|--|---|--------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM- TIP   |              |
| Język wykładowy:   | polski  |              |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |              |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |              |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |              |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści specjalistyczne wybieralne   |              |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |              |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 8/+, L 8/+, S 2/+<br>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS  |              |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Protokoły sieci teleinformatycznych / wymagania wstępne: rozumienie podstawowych procesów sieci teleinformatycznej<br>Systemy i usługi multimedialne / wymagania wstępne: posiada podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania systemu multimedialnego  |              |
| Program:   | Semestr: III<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |              |
| Autor:   | dr inż. Piotr ŁUBKOWSKI   |              |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji  |              |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | W ramach przedmiotu omówione zostaną podstawy organizacji i realizacji nowoczesnej infrastruktury telefonicznej, przedstawione zostaną technologie i narzędzia dla realizacji telefonii IP. Przedstawione zostaną wybrane zagadnienia współpracy z systemami telefonicznymi. Omówione zostaną praktyczne aspekty realizacji aplikacji telefonii IP. Kreowanie sieci, abonenta i usług.  |              |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Architektura korporacyjnych systemów telefonicznych. Pakietowa sieć telefoniczna. Konwergencja pomiędzy sieciami głosowymi a sieciami danych. / 1g</li> <li>2. Protokoły sygnalizacji i sterowania. Aplikacje i usługi telefonii IP. Gotowość telefonii IP. Bezpieczeństwo i monitoring. / 1g</li> <li>3. Praktyczne aspekty realizacji telefonii IP. Kreowanie sieci, abonenta i usług. Planowanie systemu numeracji. / 2g</li> <li>4. Kreowanie funkcji i aplikacji telefonii internetowej z wykorzystaniem platformy Asterisk. / 4g</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kreowanie abonentów telefonii IP w systemie Asterisk PBX. / 4g</li> <li>2. Konfigurowanie aplikacji telefonii internetowej w systemie Asterisk PBX. / 4 g</li> </ol> <p><b>Seminaria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Platformy telefonii IP – możliwości, usługi, protokoły. Podstawy konfiguracji. / 2g</li> </ol> |              |

|   |   |
|---|---|
| Literatura:   | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bartosz Antosik, Transmisja internetowa danych multimedialnych w czasie rzeczywistym, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2010</li> <li>2. Ted Wallingford, Helion, VoIP Praktyczny przewodnik po telefonii internetowej, 2007</li> <li>3. Jonathan Davidson, Mikom, Voice over IP. Podstawy, 2005</li> <li>4. Marek Bromirski, Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, 2006</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leif Madsen, O'Reilly, Asterisk: The definitive guide, 2011</li> <li>2. Jim van Meggelen, O'Reilly, Asterisk: The future of telephony, 2007</li> </ol>   |
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> / ma wiedzę z zasad funkcjonowania systemów telefonii IP, architektury systemów telefonii IP / K_W03, K_W09</p> <p><b>W2</b> / zna rodzaje aplikacji i usługi telefonii IP / K_W12</p> <p><b>W3</b> / ma wiedzę z zakresu funkcjonowania wybranych protokołów sygnalizacji i sterowania transmisją w telefonii IP / K_W10</p> <p><b>W4</b> / zna architekturę, protokoły i zasady funkcjonowania korporacyjnych sieci telefonii IP / K_W12</p> <p><b>U1</b> / potrafi zidentyfikować elementy systemu telefonii IP / K_U14, K_U18</p> <p><b>U2</b> / zdoła zaproponować protokół sygnalizacyjny i sterowania dla realizacji usług telefonii IP / K_U11, K_U19</p> <p><b>U3</b> / jest w stanie przeprowadzić konfigurację podstawowych usług telefonii IP / K_U07, K_U09</p> <p><b>U4</b> / potrafi skonfigurować sieć, wykreować abonenta i zaproponować plan numeracyjny dla lokalnej sieci telefonii IP / K_U05, K_U08</p> <p><b>K1</b> / ma świadomość potrzeby rozwijania wiedzy w obszarze systemów telefonii IP / K_K01, K_K02, K_K07</p>   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnego i ocen ze sprawozdań.<br/> Seminarium zaliczane jest na podstawie: oceny za przygotowaną i wygłoszoną prezentację.<br/> Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium końcowego.<br/> Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie laboratoriów oraz seminarium.<br/> Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4 - weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia<br/> Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocenę z przygotowanej i wygłoszonej prezentacji<br/> Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów, seminariów i zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / -</li> <li>4. Udział w seminariach / 2</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 2</li> <li>9. Realizacja projektu / -</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / -</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 8</li> <li>13. Udział w egzaminie / -</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: ..... godz./.....ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności praktycznych: 18 godz./ 1 ECTS<br/>                 Kształcenie umiejętności naukowych: 40 godz./ 2 ECTS<br/>                 Udział Nauczyciela Akademickiego: 20 godz./ 1 ECTS</p> |
|---|---|

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |   |                               |
|--|---|-------------------------------|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Systemy bezprzewodowe 4G/5G</b>  | <b>4G/5G wireless systems</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-SBNG   |                               |
| Język wykładowy:   | polski  |                               |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |                               |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |                               |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |                               |
| Rodzaj przedmiotu:   | treści specjalistyczne wybieralne   |                               |
| Obowiązuje od naboru:  | 2023  |                               |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | <b>W 10/+, L 4/+, S 4/+</b><br><br><b>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>   |                               |
| Przedmioty wprowadzające:                                      |   |                               |
| Program:   | Semestr: III<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |                               |
| Autor:   | prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI   |                               |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot            | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji  |                               |
| Skrócony opis przedmiotu:                                      | Ewolucja sieci bezprzewodowych. Architektury sieci 4G, 5G. Interfejsy i protokoły. Zasoby radiowe. Zielona telekomunikacja. Podsystemy D2D. Platformy mobilne.  |                               |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):                     | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ewolucja standardów sieci bezprzewodowych /1/ / wyznaczniki ewolucji radiowych sieci dostępowych, trendy rozwojowe</li> <li>2. Architektury sieci 4/5G /2/ architektury UTRAN, LTE, LTE-A, 5G</li> <li>3. Interfejsy radiowe, protokoły /2/ funkcje interfejsu radiowego, rozwój interfejsów w sieciach komórkowych, modele warstwowe, protokoły w warstwach</li> <li>4. Zasoby radiowe /2/ pojęcie zasobów radiowych, zasoby w 3G, 4G i 5G., zarządzanie zasobami radiowymi w LTE, agregacja nośnych.</li> <li>5. Zielona telekomunikacja /1/ pojęcie i problemy zielonej komunikacji, koncepcje ograniczeń zużycia mocy, kooperacja i koordynacja w radiowych sieciach dostępowych, kształtowanie wiązek promieniowania</li> <li>6. Podsystemy D2D /1/ charakterystyka systemów łączności D2D, rozwiązania systemów M2X. Inteligentne systemy transportowe ITS. Łączność V2X.</li> <li>7. Platformy mobilne /1/ koncepcje mobilnych węzłów dostępowych, wykorzystanie platform lotniczych (UAV) i naziemnych (UGV).</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie adaptacji łącza LTE /4/ zapoznanie z treścią zadania, wykonanie badań, opracowanie sprawozdania</li> </ol> <p><b>Seminaria</b></p> |                               |

|   |  |
|---|--|
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trendy rozwojowe SDR /4/opracowanie wybranego zagadnienia, prezentacja audytoryjna</li> </ol>  |
| Literatura:   | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dahlman E., Parkvall S., Skold J.: 4G LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, Academic Press (Elsevier), 2011</li> <li>2. Sesia S. ed.: LTE – The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice. Wiley &amp; Sons Ltd, 2011</li> <li>3. Ali-Yahiya T.: Understanding LTE and its Performance, Springer, 2011</li> <li>4. Zarrinkoub H.: Understanding LTE with MATLAB: From Mathematical Modeling to Simulation and Prototyping, Wiley &amp; Sons Ltd, 2014</li> <li>5. Al-Dulaimi, A., Wang X., I Chih-Lin: 5G Networks: Fundamentals, Requirements, Enabling Technologies, and Operational Management, Wiley &amp; Sons Ltd, 2011</li> <li>6. Larsson C.: 5G Networks: Planning, Design and Optimization, Academic Press</li> <li>7. Rong Bo, I in.: 5G Heterogeneous Networks: Self-organizing and Optimization, Springer</li> <li>8. Zhao L i in.: Massive MIMO in 5G Networks: Selected Applications, Springer</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybrane artykuły z czasopism naukowych</li> </ol>   |
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> / ma pogłębioną wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych w technologiach sieci 4G i 5G / K_W03</p> <p><b>W2</b> / zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach radiokomunikacyjnych w zakresie metodyki projektowania złożonych układów i systemów radiowych, znajomość języków opisu sieci oraz komputerowych narzędzi do projektowania i symulacji sieci 4G, 5G / K_W07, K_W08, K_W09</p> <p><b>U1</b> / potrafi pozyskiwać, uogólniać oraz interpretować informacje z literatury w zakresie przedmiotu, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania badawczego, potrafi integrować wiedzę literaturową dotyczącą tendencji i nowych rozwiązań technologicznych w sieciach 4G i 5G / K_U01, K_U04, K_U14</p> <p><b>K1</b> / dostrzega ważności pozatechnicznej działalności inżynierskiej w zakresie wpływu na środowisko złożonych systemów bezprzewodowych, potrafi pracować zespołowo oraz rozumie potrzebę krytycznej oceny treści zawartej w źródłach/ K_K02, K_K03, K_K08</p>   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br/> Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: .....<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z wykonania ćwiczeń<br/> Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji referatu<br/> Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu<br/> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń oraz prezentacja seminaryjna<br/> Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem testu<br/> Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych<br/> Osiągnięcie efektu U1, K1 - weryfikowane jest podczas, seminarium i egzaminu</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>  |
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach /4</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li> <li>4. Udział w seminariach / 4</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /12</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /12</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach /2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia /6</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 4 godz./0.12 ECTS<br/> Kształcenie umiejętności praktycznych: 16 godz./ 0.5ECTS<br/> Kształcenie umiejętności naukowych: 42 godz./1.5 ECTS<br/> Udział Nauczyciela Akademickiego: 20 godz./ 0.75ECTS</p> |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

|  |  |                            |
|--|--|----------------------------|
| Nazwa przedmiotu:  | <b>Radiowe domeny inteligentne</b>   | <b>Radio Smart Domains</b> |
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-RDI   |                            |
| Język wykładowy:   | polski   |                            |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki   |                            |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |                            |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia  |                            |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści specjalistyczne wybieralne  |                            |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023   |                            |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | <b>W 10/+, L 4/+, S 4/+</b><br><br><b>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>  |                            |
| Przedmioty wprowadzające:                                |  |                            |
| Program:   | Semestr: III<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |                            |
| Autor:   | prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI  |                            |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności  |                            |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Pojęcie domen inteligentnych, miasto inteligentne, program „human smart city”, inteligentna energetyka, inteligentny dom. Miasto inteligentne: architektura informacyjna. Inteligentna energetyka: radiowe standardy komunikacyjne, aplikacje. Inteligentny dom: funkcje i struktury, przykłady rozwiązań. Inteligentne zdrowie: funkcje, przykłady rozwiązań. Inteligentne środowisko: funkcje, przykłady rozwiązań.  |                            |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pojęcie domen inteligentnych /2/ miasto inteligentne, funkcje i elementy</li> <li>Inteligentna energetyka /2/ pojęcie, funkcje, radiowe standardy komunikacyjne, aplikacje</li> <li>Inteligentny dom /3/ funkcje interfejsu radiowego, rozwój interfejsów w sieciach komórkowych, modele warstwowe, protokoły w warstwach</li> <li>Inteligentny Internet Rzeczy /2/ architektura, elementy, funkcje, transmisja.</li> <li>Kierunki rozwoju /1/ wyzwania</li> </ol> <b>Laboratoria</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Konstrukcja i badanie elementów systemu smart home /4/zapoznanie z treścią zadania, wykonanie badań, opracowanie sprawozdania</li> </ol> <b>Seminaria</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Trendy rozwojowe radiowych domen inteligentnych /4/opracowanie wybranego zagadnienia, prezentacja audytoryjna</li> </ol> |                            |
| Literatura:  | <b>Podstawowa:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Azkuna I. (red.), Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities, The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG, Bilbao, 2012.</li> <li>Komninou N., Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces, Spon Press, London 2002.</li> </ol> <b>Uzupełniająca:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wybrane artykuły z czasopism naukowych</li> </ol>   |                            |



|   |  |
|---|--|
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> / ma pogłębioną wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych technologii inteligentnych / K_W03</p> <p><b>W2</b> / zna i rozumie procedury wykorzystywane w radiowych domenach inteligentnych / K_W07, K_W08, K_W09</p> <p><b>U1</b> / potrafi pozyskiwać, uogólniać oraz interpretować informacje z literatury w zakresie przedmiotu, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania badawczego, potrafi integrować wiedzę literaturową dotyczącą tendencji i nowych rozwiązań technologicznych w sieciach 4G i 5G / K_U01, K_U04, K_U14</p> <p><b>K1</b> / dostrzega ważności pozatechnicznej działalności inżynierskiej w zakresie wpływu na środowisko złożonych systemów bezprzewodowych, potrafi pracować zespołowo oraz rozumie potrzebę krytycznej oceny treści zawartej w źródłach/ K_K02, K_K03, K_K08</p>   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br/> Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: .....</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z wykonania ćwiczeń<br/> Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji referatu<br/> Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu<br/> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń oraz prezentacja seminaryjna<br/> Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem testu<br/> Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych<br/> Osiągnięcie efektu U1, K1 - weryfikowane jest podczas, seminarium i egzaminu</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| Bilans ECTS (nakład pracy studenta):  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach /4</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li> <li>4. Udział w seminariach / 4</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /10</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach /2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia /6</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 4 godz./0,12 ECTS<br/> Kształcenie umiejętności praktycznych: 16 godz./0,5 ECTS<br/> Kształcenie umiejętności naukowych: 42 godz./ 1,5 ECTS<br/> Udział Nauczyciela Akademickiego: 20 godz./0,75 ECTS</p>   |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Metody sztucznej inteligencji   | Methods of artificial intelligence |
|--|---|------------------------------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-MSI  |                                    |
| Język wykładowy:   | polski  |                                    |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |                                    |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |                                    |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |                                    |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | treści specjalistyczne wybieralne   |                                    |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |                                    |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 6/+, L 12/+<br><br>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS  |                                    |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Układy cyfrowe / znajomość techniki cyfrowej<br>Technika układów programowalnych / znajomość techniki FPGA<br>Podstawy przetwarzania sygnałów / znajomość podstaw cyfrowego przetwarzania sygnałów.<br>Podstawy programowania / znajomość podstaw programowania.  |                                    |
| Program:   | Semestr: III<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne   |                                    |
| Autor:   | dr inż. Andrzej PONIECKI  |                                    |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności   |                                    |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Inteligentne metody obliczeniowe. Metody kognitywne. Podstawowe pojęcia teorii sztucznych sieci neuronowych. Algorytm wstecznej propagacji błędów. Uczenie z nadzorem i bez. Sieci rekurencyjne. Implementacje w układach programowalnych wybranych elementów struktur sztucznych sieci neuronowych. Automaty komórkowe. Teoria gier.   |                                    |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do przedmiotu / 1h / Podstawowe pojęcia i modele szukania. Metody szukania na ślepo i z ograniczeniami. Szukanie heurystyczne - podstawowe definicje. Strategie przeszukiwania zachłannego, A*, IDA*, algorytm wspinaczkowy symulowanego wyżarzania i inne.</li> <li>2. Sztuczne sieci neuronowe / 3h / Realizacja w układzie FPGA wybranych elementów struktur sztucznych sieci neuronowych tj.: perceptronu, sieci wielowarstwowych z algorytmem wstecznej propagacji błędów, sieci Hopfielda. Uwzględnienie uczenia sieci z nadzorem i bez.</li> <li>3. Automaty komórkowe i teoria gier / 2h / Przedstawienie struktur i zachowania najbardziej znanych automatów komórkowych oraz ich zastosowań. Definicja gry; podział gier; strategie rozgrywek.</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sztuczne sieci neuronowe / 4h / Projekt postaci perceptronu z wybraną funkcją aktywacji w strukturze FPGA.</li> <li>2. Sztuczne sieci neuronowe / 4h / Projekt wybranego elementu wskazanej sztucznej sieci neuronowej (np. Hopfielda) w strukturze FPGA.</li> </ol> |                                    |

|   |   |
|---|---|
|   | 3. Automaty komórkowe / 4h / Analiza struktur wybranych automatów komórkowych tj. automaty elementarne, Game of Life, mrówka Langtona, akwarium.  |
| Literatura:   | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Osowski: Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT, Warszawa 1996</li> <li>2. L. Rutkowski: Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2009</li> <li>3. M. Flasiński: Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2011</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanych na wykładach</li> </ol>   |
| Efekty uczenia się:   | <p><b>W1</b> / Student zna podstawy teorii sztucznych sieci neuronowych, logiki rozmytej i algorytmów genetycznych / K_W08</p> <p><b>W2</b> / Student zna zasady wykorzystania metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania zadań praktycznych / K_W08</p> <p><b>U1</b> / Student potrafi zaprojektować aplikacje wykorzystujące teorię sztucznych sieci neuronowych, logiki rozmytej lub algorytmów genetycznych / K_U09, K_U17</p> <p><b>U2</b> / Student potrafi samodzielnie poznawać specyfikę nowych narzędzi programistycznych / K_U11</p> <p><b>K1</b> / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K03, K_K04</p>  |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: realizacji zadań projektowych zleconych przez prowadzącego.<br/> Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.<br/> Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.<br/> Osiągnięcie efektu W1 i W2 - weryfikowane jest na kolokwium końcowym.<br/> Osiągnięcie efektu U1 i U2 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz w pewnym zakresie na kolokwium końcowym.<br/> Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| Bilans ECTS (nakład pracy studenta):  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 6 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12 godz.</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz.</li> <li>4. Udział w seminariach / 0 godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16 godz.</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz.</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz.</li> <li>9. Realizacja projektu / 0 godz.</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2 godz.</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz.</li> </ol>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 godz.<br/>13. Udział w egzaminie / 0 godz.</p> <p>Zajęcia praktyczne: 12 godz./ 0,5 ECTS<br/>Kształcenie umiejętności praktycznych: 16 godz./ 0,5 ECTS<br/>Kształcenie umiejętności naukowych: 24 godz./ 0,5 ECTS<br/>Udział Nauczyciela Akademickiego: 22 godz./ 0,5 ECTS</p> |
|--|---|

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Seminaria przeddyplomowe  | Diploma seminar            |
|--|---|----------------------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-SPd  |                            |
| Język wykładowy:   | polski  |                            |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |                            |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |                            |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |                            |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | praca dyplomowa   |                            |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |                            |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W -/-, S 4/+, C -/-, L /-   | razem: 4 godz., 1 pkt ECTS |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne   |                            |
| Program:   | Semestr: I<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne   |                            |
| Autor:   | dr. inż. Artur Bajda  |                            |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji  |                            |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Istota seminarium przeddyplomowych, podstawowe informacje z zakresy realizacji prac dyplomowych, zapoznanie z propozycją tematyczną Instytutu   |                            |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | Seminarium /metody dydaktyczne:<br>Seminarium – prezentacja zagadnień związanych z realizacją poszczególnych zagadnień <ul style="list-style-type: none"> <li>– informacje organizacyjno-porządkowe,</li> <li>– cel i zadania seminarium przeddyplomowego,</li> <li>– cel podjęcia pracy dyplomowej, techniki pisanie pracy dyplomowej,</li> <li>– pojęcie plagiatu i cytowania, wybrane zagadnienia ustawy Prawo autorskie,</li> <li>– zapoznanie z tematyką przykładowych prac dyplomowych, ich charakterystyka i wymagania autorów.</li> </ul>     |                            |
| Literatura:  | Podstawowa:<br>1. J. Boć, Jak pisać pracę magisterską, 2006r.<br>2. J. Majchrzak T. Mendel, Metodyka pisanie prac magisterskich i dyplomowych: poradnik pisanie prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony i publikacji, 1995<br>3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dn. 4.02.1994r (Dz.U. z 1994r. Nr 24, poz. 83)  |                            |
| Efekty uczenia się:                                      | W1 / ma ugruntowaną wiedzę z zakresu realizowanej specjalności / K_W09, K_W10<br>W2 / ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego / K_W14<br>U1 / potrafi pozyskiwać i wykorzystać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł / K_U01<br>U2 / potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przedstawić i omówić prezentację poświęconą wynikom zadania / K_U03, K_U04,<br>K1 / rozumie potrzebę dokształcania się / K_K01 |                            |

|  |  |
|--|--|
| <p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p> | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.<br/> Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie:<br/> Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: .....<br/> Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie: .....<br/> Seminarium zaliczane jest na podstawie: przedstawienia prezentacji potwierdzających realizację pracy dyplomowej<br/> Zaliczenie przedmiotu jest<br/> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest wybór tematu pracy końcowej i promotora<br/> Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest na seminariach<br/> Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzane jest na seminariach<br/> Osiągnięcie efektu K1 – weryfikowane jest na seminariach</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WEL ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia):<br/> Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.<br/> Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.<br/> Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.<br/> Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.<br/> Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.<br/> Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/> Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.<br/> Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / godz.</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / godz.</li> <li>4. Udział w seminariach / 8 godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / godz.</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / godz.</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / godz.</li> <li>9. Realizacja projektu / godz.</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 22 godz.</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / godz.</li> <li>13. Udział w egzaminie / godz.</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: godz./ ECTS<br/> Kształcenie umiejętności praktycznych: godz./ ECTS<br/> Kształcenie umiejętności naukowych: 22 godz./ 0,7 ECTS<br/> Udział Nauczyciela Akademickiego: 30 godz./ 1 ECTS</p>   |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Seminaria dyplomowe   | Diploma seminar |
|--|---|-----------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-SD   |                 |
| Język wykładowy:   | polski  |                 |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |                 |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |                 |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |                 |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | praca dyplomowa   |                 |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |                 |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W -/-, S 20/+, C -/-, L / -<br><br>razem: 20 godz., 2 pkt ECTS  |                 |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Przedmioty specjalistyczne związane z tematyką PD   |                 |
| Program:   | Semestr: III<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne   |                 |
| Autor:   | dr. inż. Artur Bajda  |                 |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji  |                 |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Podstawowe pojęcia dotyczące plagiatu, cytowania. Wybrane przepisy Ustawy Prawo autorskie i prawa pokrewne. Zwięzłe przedstawianie najistotniejszych problemów związanych z pracą końcową. Zapoznanie ze sposobami prezentacji wyników uzyskanych w wyniku realizacji pracy. Ocena bieżących postępów w realizacji pracy końcowej. Konsultacje merytoryczne w trakcie realizacji pracy  |                 |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p>Seminarium – prezentacja przez dyplomantów zagadnień wynikających z harmonogramu realizacji pracy końcowej</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>Zagadnienia wstępne / 2 godz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– informacje organizacyjno-porządkowe,</li> <li>– typy prac dyplomowych,</li> <li>– organizacja czasu i harmonogram czynności ukierunkowanych na efektywną realizację pracy dyplomowej,</li> <li>– zasady gromadzenia i opracowywania literatury, pojęcia plagiatu, cytowania, zagadnienia prawa autorskiego,</li> <li>– techniki pisania pracy dyplomowej i redakcja tekstu</li> </ul> <p>Zagadnienia seminaryjne / 18 godz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– indywidualna prezentacja dyplomanta z wykorzystaniem środków audiowizualnych,</li> <li>– ocena opiekuna merytorycznego dotyczący formy i treści prezentacji,</li> <li>– kontrola bieżących postępów, konsultacja i pomoc merytoryczna,</li> <li>– technika obrony pracy dyplomowej, sposób przygotowania do egzaminu dyplomowego</li> </ul> |                 |
| Literatura:  | Podstawowa:<br>1. J. Boć, Jak pisać pracę magisterską, 2006r.   |                 |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>2. J. Majchrzak T. Mendel, Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych: poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony i publikacji, 1995</p> <p>3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dn. 4.02.1994r (Dz.U. z 1994r. Nr 24, poz. 83)</p>   |
| Efekty uczenia się:   | <p>W1 / ma ugruntowaną wiedzę z zakresu realizowanej tematyki pracy magisterskiej / K_W12, K_W09, K_W22</p> <p>W2 / ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego / K_W14</p> <p>U1 / potrafi pozyskiwać i wykorzystać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł / K_U01</p> <p>U2 / potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przedstawić i omówić prezentację poświęconą wynikom zadania / K_U03, K_U04,</p> <p>K1 / rozumie potrzebę dokończania się / K_K01</p>  |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie: .....</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: .....</p> <p>Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie: .....</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie: przedstawienia prezentacji potwierdzających realizację pracy dyplomowej</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest .....</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest na seminariach</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzane jest na seminariach</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – weryfikowane jest na seminariach</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WEL ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia):</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| Bilans ECTS (nakład pracy studenta):  | <p>1. Udział w wykładach / godz.</p> <p>2. Udział w laboratoriach / godz.</p> <p>3. Udział w ćwiczeniach / godz.</p> <p>4. Udział w seminariach / 20 godz.</p> <p>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / godz.</p> <p>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / godz.</p> <p>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / godz.</p> <p>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10 godz.</p> <p>9. Realizacja projektu / godz.</p> <p>10. Udział w konsultacjach / 30 godz.</p> <p>12. Przygotowanie do zaliczenia / godz.</p> <p>13. Udział w egzaminie / godz.</p> <p>Zajęcia praktyczne: godz./ ECTS</p> <p>Kształcenie umiejętności praktycznych: 10 godz./0,2 ECTS</p> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 10 godz./ 0,2 ECTS</p> <p>Udział Nauczyciela Akademickiego: 50 godz./ 0,8 ECTS</p>  |



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Praca dyplomowa  | Diploma research |
|--|--|------------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-Pdypl   |                  |
| Język wykładowy:   | polski   |                  |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki   |                  |
| Forma studiów:   | niestacjonarne   |                  |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia  |                  |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | praca dyplomowa  |                  |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023   |                  |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W-/-, S/-, C-/-, L/-<br><br><b>razem: 20 pkt ECTS</b>  |                  |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne  |                  |
| Program:   | Semestr: III<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |                  |
| Autor:   | dr. inż. Artur Bajda   |                  |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji   |                  |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Opracowanie sposobu realizacji poszczególnych punktów zadania dyplomowego (harmonogram), sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej   |                  |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | Praca indywidualna / Przegląd i analiza literatury związanej z zadaniem pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna kierownika pracy dyplomowej (konsultanta), kontrola bieżących postępów w realizacji pracy, przygotowanie się do egzaminu dyplomowego.   |                  |
| Literatura:  | <p><u>Podstawowa:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT (wzory dokumentów dla dyplomantów na <a href="http://www.wel.wat.edu.pl/">http://www.wel.wat.edu.pl/</a>)</li> <li>2. M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, <a href="http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf">http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</a></li> </ol> <p><u>Uzupełniająca</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Boć J., Jak pisać pracę magisterską, 2006r.</li> <li>2. Greber T., Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materiały/Zasady_pisania_prac_dyplomowych.pdf">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materiały/Zasady_pisania_prac_dyplomowych.pdf</a></li> <li>3. Majchrzak J., Mendel T., Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych: poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony i publikacji, 1995</li> <li>4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a></li> <li>5. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dn. 4.02.1994r (Dz.U. z 1994r. Nr 24, poz. 83)</li> </ol> |                  |

|  |   |
|--|---|
| <p>Efekty uczenia się:</p>   | <p><b>W1</b> / Zna zasady pisania prac dyplomowych, reguły przestrzegania praw autorskich i ich poszanowania, procedury przebiegu procesu dyplomowania i obrony pracy dyplomowej / K_W01.</p> <p><b>W2</b> / ma pogłębioną wiedzę z zakresu technik telekomunikacyjnych i cyfrowych pozwalających na wybór obszaru realizowanej pracy dyplomowej / K_W03, K_W05, K_W08, K_W09.</p> <p><b>U1</b> / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł / K_U01.</p> <p><b>K1</b> / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje /K_K03.</p> <p><b>K2</b> / rozumie potrzebę dokształcania się / K_K01.</p>  |
| <p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p> | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia.<br/>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej.<br/>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach.<br/>Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej.<br/>Efekty od W1, W2, U1, K1 i K2 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.<br/>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia:<br/>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.<br/>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.<br/>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.<br/>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.<br/>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.<br/>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.<br/>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.<br/>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / godz.</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / godz.</li> <li>4. Udział w seminariach / godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / godz.</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / godz.</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / godz.</li> <li>9. Realizacja projektu / godz.</li> <li>10. Udział w konsultacjach / godz.</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / godz.</li> <li>13. Udział w egzaminie / godz.</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: godz./ ECTS<br/>Kształcenie umiejętności praktycznych: godz./ ECTS<br/>Kształcenie umiejętności naukowych: ... godz./ 16 ECTS<br/>Udział Nauczyciela Akademickiego: godz./ 10 ECTS</p>  |

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

| Nazwa przedmiotu:  | Praktyka specjalistyczna  | Technical practice |
|--|---|--------------------|
| Kod przedmiotu:  | WELEJCNM-PrSp   |                    |
| Język wykładowy:   | polski  |                    |
| Profil studiów:  | ogólnoakademicki  |                    |
| Forma studiów:   | niestacjonarne  |                    |
| Poziom studiów:  | studia II stopnia   |                    |
| Rodzaj przedmiotu:                                       | Praktyka zawodowa   |                    |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2023  |                    |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W -/-, S / -, C 2 t -/+, L / -<br><br><b>razem: 2 pkt ECTS</b>  |                    |
| Przedmioty wprowadzające:                                | Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne   |                    |
| Program:   | Semestr: II<br>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne  |                    |
| Autor:   | dr. inż. Artur Bajda  |                    |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot      | Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji  |                    |
| Skrócony opis przedmiotu:                                | Zapoznanie z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP i zakładowym regulaminem pracy, strukturą przedsiębiorstwa, dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych. Zapoznanie z metodami osiągnięcia wymaganej niezawodności i jakości produkcji oraz z rozwiązaniami techniki pomiarowej. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).   |                    |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe):               | <p><b>Zajęcia praktyczne</b> / Pod kierunkiem opiekuna praktyki uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP, zakładowym regulaminem pracy.</li> <li>2. Zapoznanie ze strukturą przedsiębiorstwa i jego podstawowymi zadaniami.</li> <li>3. Zapoznanie z dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny, sposobem jej wytwarzania i obiegu.</li> <li>4. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego</li> <li>5. Udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych.</li> <li>6. Pomiar eksploatacyjny urządzeń branży elektronicznej, radioelektronicznej, teledetekcyjnej i informatycznej.</li> <li>7. Zapoznanie z metodami osiągnięcia wymaganej niezawodności i jakości produkcji.</li> <li>8. Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej.</li> <li>9. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).</li> <li>10. Zapoznanie studentów z działalnością marketingową zakładu.</li> </ol> |                    |

|   |   |
|---|---|
| Literatura:   | <p><u>Podstawowa:</u></p> <p>Program praktyki specjalistycznej dla studentów II stopnia Wydziału Elektroniki po I semestrze.</p> <p>Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.</p>  |
| Efekty uczenia się:   | <p>W1 / Posiada podstawową wiedzę dotyczącą organizacji pracy w zakładzie, obowiązujących zasad BHP, dokumentacji technicznej, remontowej i jej obiegiem / K_W17, K_W18, K_W19, K_W21, K_W22</p> <p>U1 / Potrafi wykonywać proste prace remontowe z zakresu obróbki elektromechanicznej, montażu, demontażu podzespołów i urządzeń energetycznych, elektrycznych lub elektronicznych / K_U02, K_U05, K_U16, K_U19, K_U20</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę dokończenia się /K_K01</p>  |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <p>Warunkiem zaliczenia praktyki specjalistycznej jest realizacja zadań zgodnie z programem praktyki.</p> <p>Efekty kształcenia W1, U1 i K1 są weryfikowane przez opiekuna praktyki na podstawie obserwacji zaangażowania studenta-praktykanta i wyników jego pracy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia:</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| Bilans ECTS (nakład pracy studenta):  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / godz.</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / godz.</li> <li>4. Udział w seminariach / godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / godz.</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / godz.</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / godz.</li> <li>9. Realizacja projektu / godz.</li> <li>10. Udział w konsultacjach / godz.</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / godz.</li> <li>13. Udział w egzaminie / godz.</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: godz./ ECTS<br/> Kształcenie umiejętności praktycznych: godz./ ECTS<br/> Kształcenie umiejętności naukowych: ... godz./ ECTS<br/> Udział Nauczyciela Akademickiego: godz./ ECTS</p>   |