



**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 .....	22
Techniki telefonii komórkowej .....	26
Sieci sensoryczne .....	29
Kodowanie transmisji radiowych .....	32
Zaawansowane programowanie w języku Java .....	35
Radiofonia i telewizja cyfrowa .....	37
Anteny inteligentne w radiokomunikacji .....	40
Telefonia IP .....	43
Systemy bezprzewodowe 4G/5G .....	46
Radiowe domeny inteligentne .....	49
Metody sztucznej inteligencji .....	52
Seminaria przeddyplomowe .....	55
Seminaria dyplomowe .....	57
Praca dyplomowa .....	59
Praktyka specjalistyczna .....	61

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Protokoły sieci teleinformatycznych	Communication Network Protocols
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-PST	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 0/-, L 16/+, P 0/-, S 0/- razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Sieci IP (studia I stopnia) / wymagania wstępne: znajomość modelu TCP/IP, znajomość podstaw sieci IP.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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):	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stos protokołów w sieci teleinformatycznej. Zasady budowy i wykorzystania protokołów sieci teleinformatycznej. Zakres standaryzacji / 2 / Przedstawione zostaną zasady tworzenia i wykorzystania protokołów sieci teleinformatycznych. Omówiony zostanie zakres standaryzacji protokołów ze stosu TCP/IP.</li> <li>2. Właściwości stosu protokołów TCP/IPv4/ 2 / Omówione zostaną protokoły IEEE 802.3, IEEE 802.2, IEEE 802.1q, IEEE 802.1d, STP, IPv4, ICMP, ARP, DHCP.</li> <li>3. Właściwości stosu protokołów TCP/IPv6/ 2 / Omówione zostaną protokoły IPv6, ICMPv6, IPv6 ND.</li> <li>4. Wybrane protokoły routingu / 2 / Omówione zostaną protokoły RIPv2, RIPv6, OSPFv2, OSPFv3</li> <li>5. Wybrane protokoły routingu (c.d.) / 2 / Omówiony zostanie protokół BGP</li> <li>6. Protokoły warstwy transportu. Sterowanie przepływem i przeciężeniami w sieci teleinformatycznej. / 2 / Przedstawione zostaną zasady wykorzystania mechanizmu przesuwającego okna do sterowania przepływem i przeciężeniami w sieci. Omówione zostaną mechanizmy wykorzystane w protokole TCP oraz jego implementacjach.</li> </ol>	

	<p>7. Protokoły wsparcia bezpieczeństwa sieci IP (IPsec, IKE). Protokoły dla sieci SDN / 2 / Przedstawiona zostanie architektura IPsec. Omówione będą protokoły OpenFlow.</p> <p><b>Laboratoria</b></p> <p>1. Analiza wybranych protokołów ze stosu TCP/IP / 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.</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 warstwy transportowej / 4 / Skonfigurowana zostanie sieć IP z urządzeniami końcowymi (klient/serwer). Za pomocą narzędzi diagnostycznych generowany będzie ruch TCP/IP. Pakiety podlegają będą stratom, opóźnieniom, zmianą kolejności odbioru. W takich warunkach analizowane będzie zachowanie się protokołu TCP.</p> <p>4. 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>Kevin R. Fall, W. Richard Stevens: TCP/IP od środka. Protokoły. Wydanie II, Helion, 2013</li> <li>H. Osterloh: TCP/IP. Szkoła programowania, Helion, 2006</li> <li>Hartpence Bruce: Routing i switching. Praktyczny przewodnik, Helion 2013</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>K.S.S.Siyan, T. Parker: TCP/IP Księga eksperta, Helion, 2002</li> <li>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.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: nie dotyczy.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnym i ocen ze sprawozdań.  Seminarium zaliczane jest na podstawie: nie dotyczy.  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej: na podstawie oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 – weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów.</p>

	<p>Osiągnięcie efektu U1, U2 – sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów.</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>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 14</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 16</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 / 16</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: 16 godz./ 0,5 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 32 godz./ 1 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 56 godz./ 1 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1.5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Systemy i usługi multimedialne</b>	<b>Multimedia systems and services</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM- SiUM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 12/+, L 16/+, S 2/+</b>  <b>razem: 30 godz., 2 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Protokoły sieci teleinformatycznych / wymagania wstępne: rozumienie podstawowych procesów sieci teleinformatycznej	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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. / 2g</li> <li>2. Elementy przekazu multimedialnego. Multimedialne bazy danych. Synchronizacja usług w systemie multimedialnym. / 2g</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> <li>3. Strumieniowanie informacji multimedialnej. / 4g</li> <li>4. Badanie jakości transmisji multimedialnej metodą logatomową. / 4g</li> </ol> <p><b>Seminaria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Platformy komunikacji multimedialnej – możliwości, usługi. / 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. 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></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Olivier Hersent, Beyond VoIP Protocols, Wiley, 2005</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / ma wiedzę z zasad funkcjonowania systemów multimedialnych, architektury systemów multimedialnych / K_W03, K_W09</p> <p><b>W2</b> / zna techniki pobierania treści multimedialnych / K_W12</p> <p><b>W3</b> / ma wiedzę z zakresu funkcjonowania wybranych protokołów sygnalizacji i sterowania transmisją multimedialną / K_W10</p> <p><b>W4</b> / zna architekturę, protokoły i zasady funkcjonowania systemów wspierania jakości usług multimedialnych / K_W12</p> <p><b>U1</b> / potrafi wskazać etapy komunikacji multimedialnej / K_U07, K_U14</p> <p><b>U2</b> / zdoła zaproponować protokół sygnalizacyjny i transportowy dla różnych typów usług multimedialnych / K_U10, K_U11</p> <p><b>U3</b> / jest w stanie przeprowadzić ocenę jakości dla wybranych usług multimedialnych / K_U07, K_U09</p> <p><b>U4</b> / potrafi skonfigurować system multimedialny w zakresie świadczenia usługi VoIP oraz usługi strumieniowania wideo / K_U13, K_U14, K_U16</p> <p><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.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnym i ocen ze sprawozdań.  Seminarium zaliczane jest na podstawie: oceny za przygotowaną i wygłoszoną prezentację.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium końcowego.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie laboratoriów oraz seminarium.  Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4 - weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia  Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocenę z przygotowanej i wygłoszonej prezentacji  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:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  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 / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 16</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / -</li> <li>4. Udział w seminariach / 2</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 4</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                  Kształcenie umiejętności praktycznych: 28 godz./ 1 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 60 godz./ 2 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>
---	---



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji</b>	<b>Signal processing in Telecommunications</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-PST	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	<b>stacjonarne</b>	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 14/+, C 0/+, L 8/+, P -/-, S 8/-</b>  <b>razem: 30 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): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika</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, 1 godz.</li> <li>2. Modelowanie sygnałów, modele AR, MA i ARMA. Dobór struktury i rzędu modelu, 2 godz.</li> <li>3. Parametryczne i nieparametryczne metody estymacji widma sygnałów, 2 g</li> </ol>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Podstawy przetwarzania obrazów, 1 godz.</li> <li>5. Formaty zapisu obrazów, 1 godz.</li> <li>6. Parametry obrazów i ich korekcja, 2 godz.</li> <li>7. Transformata cosinusowa, 1 godz.</li> <li>8. Dwuwymiarowa transformata Fouriera, 1 godz.</li> <li>9. Projektowanie filtrów dwuwymiarowych, 2 godz.</li> <li>10. Przekształcanie sygnałów dwuwymiarowych, 1 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> </ol> <p><b>Seminarium</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizator sygnałów mowy, 8 godz.</li> </ol>
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. P. Zieliński, 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 związanych 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>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu, zaliczenia</p> <p>Laboratorium – wstępne kolokwium i sprawozdanie z każdego wykonanego ćwiczenia.</p> <p>Projekt – przedstawienie sprawozdania z projektu na ostatnich zajęciach.</p> <p>Zaliczenie – w formie testu, można przystąpić pod warunkiem zaliczenia laboratorium.</p> <p>Ocena końcowa uwzględnia oceny uzyskane na zajęciach laboratoryjnych i z projektu.</p> <p>efekty W1, W2, U1, U2, K1, K2 - sprawdzenie na laboratoriach;</p> <p>efekty W1, W2, U1, U2 – zaliczenie sprawozdania z laboratorium;</p> <p>efekty W1, W2, U1, U2, U3, K1 – zaliczenie projektu;</p> <p>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 / 14</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 / 14</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / -</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /-</li> <li>9. Realizacja projektu / 8</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: 26..... godz./...1..ECTS                  Kształcenie umiejętności praktycznych:16..... godz./...0,5..ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 44..... godz./...1,5..ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 34..... godz./...1..ECTS</p>
---	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Radiowe sieci kognitywne</b>	<b>Cognitive Radio Networks</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-RSK	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 16/+, L8 /+, S 6/-</b>  <b>razem: 30 godz., 2 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Radio Equipment Programming / wymagania wstępne: pojęcie i architektura SDR, programowanie SDR	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne	
Autor:	prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
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 /2/ zasoby radiowe, efektywność wykorzystania widma, metody dostępu do widma,</li> <li>2. Koncepcja radia kognitywnego RK /2/ definicja, funkcje, architektury sieci RK</li> <li>3. Platformy RK /2/ architektura, silnik kognitywny, rozwiązania</li> <li>4. Cykl kognitywny /2/ 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 /2/ uczenie maszynowe, techniki decyzyjne,</li> <li>7. Polityki radiowe /1/ definicja, klasyfikacja, wykorzystanie</li> <li>8. Standardy i aplikacje /3/ elementy systemów komórkowych, rozwiązania wojskowe, białe plamy TV (TVWS)</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cykl kognitywny – sensing, uczenie, decyzja, wykonanie /4/ wykonanie wg instrukcji</li> <li>2. Zaplanowanie sieci WSD /4/ wykonanie wg instrukcji</li> </ol> <p><b>Seminaria</b></p>	

	1. Nowe koncepcje RSK /6/ opracowanie i prezentacja wybranego zagadnienia
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, uogólnić 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.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: .....  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z wykonania ćwiczeń  Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji referatu  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń oraz prezentacja seminaryjna  Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem testu  Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu U1, K1 - weryfikowane jest podczas, seminarium i egzaminu</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  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 / 16</li> <li>2. Udział w laboratoriach /8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li> <li>4. Udział w seminariach / 6</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /8</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 8</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: 8 godz./0.25 ECTS                  Kształcenie umiejętności praktycznych: 16 godz./0.5 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 52godz./1.5 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./1 ECTS</p>
---	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Projektowanie systemów radiokomunikacyjnych</b>	<b>Radiocommunication Systems Design</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-PSR	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	<b>stacjonarne</b>	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 18/+, L 12/+, S-/-</b>  <b>razem: 30 godz., 1,5 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Kanały radiowe / wymagania wstępne: rodzaje kanałów radiowych, charakterystyki	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne	
Autor:	prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Architektury i modele sieci radiokomunikacyjnych. Zasady projektowania struktur komórkowych, linii radiowych i sieci WLAN. Komputerowe narzędzia wspomagania 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 /4/ zasady projektowania sieci z zastosowaniem narzędzia NPSW</li> <li>3. Narzędzie programowe ICS Telecom /4/ struktura, funkcje, zasady wykorzystania</li> <li>4. Projektowanie i symulacja sieci LTE /5/ 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 /2/</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planowanie sieci UMTS /4/ zapoznanie z narzędziem, definiowanie zaprojektowanie prostej struktury z zastosowaniem NPSW</li> <li>2. Planowanie sieci LTE /8/ zapoznanie z ICS 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gajewski P.: Optymalizacja przestrzenno-spektralnych struktur systemów komórkowych z rozpraszaniem widma i dostępem kodowym, WAT 2001</li> <li>– Laiho J. i in., Radio network planning and optimization for UMTS, Wiley&amp;Sons, 2002</li> <li>– Nawrocki M., Kohler M., Agami H.: Understanding UMTS Radio Network Modelling, planning and automated optimization, Theory and practice, Wiley&amp;Sons, 2006</li> </ul>
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.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: .....  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z wykonania ćwiczeń  Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji referatu  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń oraz prezentacja seminaryjna  Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem testu  Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu U1, K1 - weryfikowane jest podczas, seminarium i egzaminu</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  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 / 18</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 / 10</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 /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: 12 godz./0.25 ECTS                  Kształcenie umiejętności praktycznych: 24 godz./0.5 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 34 godz./1.5 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./1 ECTS</p>
---	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Kanały radiowe	Radio channels
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-KR	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	specjalistyczny	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 16/+, C 6/+, L 8/+</b>  <b>razem: 30 godz., 2 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	<p>Matematyka / wymagania wstępne: rachunek prawdopodobieństwa, zmienna losowa i jej charakterystyka i parametry;</p> <p>Fizyka / wymagania wstępne: parametry pola elektrycznego;</p> <p>Podstawy elektromagnetyzmu / wymagania wstępne: podstawowe parametry elektryczne środowisk propagacji fal;</p> <p>Obwody i sygnały / wymagania wstępne: podstawowe miary sygnałów elektrycznych;</p> <p>Podstawy przetwarzania sygnałów / wymagania wstępne: podstawowe parametry i charakterystyki sygnałów losowych;</p> <p>Podstawy telekomunikacji / wymagania wstępne: parametry i podstawowe modele kanałów telekomunikacyjnych</p>	
Program:	<p>Semestr: I</p> <p>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika</p> <p>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja</p> <p>Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne</p>	
Autor:	dr hab. inż. Cezary Ziółkowski, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>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.</p>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definicja kanału radiowego i jego miejsce w łańcuchu telekomunikacyjnym / 2 godz. / przesyłanie informacji na odległość w warunkach mobilności obiektów, kryteria klasyfikacji i właściwości;</li> <li>2. Zjawiska propagacyjne determinujące właściwości statystyczne sygnałów / 2 godz. / analityczny opis i skutki zjawisk propagacyjnych takich jak odbicie, załamanie, tłumienie, dyfrakcja, rozproszenie;</li> <li>3. Charakterystyki transmisyjne, kryteria i klasyfikacja kanałów / 2 godz. / definicje i relacje pomiędzy funkcjami transmisyjnymi kanału: wejściowa funkcja rozmycia</li> </ol>	

	<p>opóźnienia, wyjściowa funkcja dopplerowskiego rozmycia, czasowa funkcja transmisji, funkcja dopplerowskiego rozmycia opóźnienia;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Kanały z zanikami płaskimi / 2 godz. / właściwości statystyczne obwiedni i fazy, szybkość i głębokość zaników, właściwości korelacyjne i widmo Dopplera, algorytmy generacji zaników;</li> <li>5. Kanały z zanikami selektywnymi / 2 godz. / analityczny opis sygnału na wyjściu kanału, linia opóźniająca jako model kanału, odpowiedź impulsowa kanału jako podstawa odbiornika Rake;</li> <li>6. Model kanału standardu 3GPP / 2 godz. / kryteria i klasyfikacja typów środowisk propagacji, dane wejściowe modelu, procedury wyznaczania parametrów i charakterystyk kanału;</li> <li>7. Modele kanałów WINNER II, COST, METIS / 2 godz. / dane wejściowe modeli, zróżnicowanie procedur modelowania kanałów;</li> <li>8. Wpływ parametrów kanału na jakość transmisji informacji / 2 godz. / zależność charakterystyk szumowych sygnałów zmodulowanych od właściwości statystycznych parametrów kanałów</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obliczenia parametrów pierwszego rzędu / 2 godz. / ocena prawdopodobieństwa przekroczenia określonego poziomu sygnału, zmiany wartości średniej zaniku dla zróżnicowanych typów środowisk;</li> <li>2. Obliczenia parametrów drugiego rzędu / 2 godz. / ocena głębokości i szybkości zaników, wpływ środowiska na parametry zaników;</li> <li>3. Ocena typu środowiska propagacji / 2 godz. / odpowiedź impulsowa kanału (IP), profil opóźnienia mocy (PDP) i rozmycie opóźnienia mocy (PDS) jako podstawa oceny typu środowiska propagacji.</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 łączy bezprzewodowych, podstaw systemów radiokomunikacyjnych/K_W09</p> <p><b>W2</b>/ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w łącach bezprzewodowych/K_W23</p> <p><b>W3</b>/ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w łącach 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 dokośtałcania się/K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<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>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 16</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 6</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 / 15</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 15</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 / 12</li> <li>14. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 90 godz. / 3 ECTS                  Kształcenie umiejętności praktycznych: 30 godz./1.0 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./1.0 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 38 godz./1.3 ECTS</p>
---	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Techniki ukrywania danych	Data Hiding Techniques
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-TUI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	specjalistyczny	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C -/+, L 12/+, Proj -/+, Sem 4/+,	razem: 30 godz., 2 pkt ECTS
Przedmioty wprowadzające:	-	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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. Omówione 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> </ol>	

	<p>4. Zastosowanie systemów ukrywania danych w wojsku: uwierzytelnianie, autoryzacja, weryfikacja integralności. Systemy ochrony praw autorskich DRM 4 godz.</p> <p>5. Nowe metody ukrywania danych wykorzystujące sieci neuronowe, systemy steganograficzne następnej generacji. 4 godz.</p> <p><b>Laboratoria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelowanie systemu znakującego w Matlabie na przykładzie wybranej metody cz.1. 4 godz.</li> <li>2. Modelowanie systemu znakującego w Matlabie na przykładzie wybranej metody cz.2. 4 godz.</li> <li>3. Sprawdzanie odporności, transparentności oraz pojemności opracowanego 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 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 doksztalcenia 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 związanych 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>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<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 (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 14</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 12</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): 16 godz. / 0,53 ECTS                  Kształcenie umiejętności praktycznych (3+4+6+7+8+10): 38 godz. / 1,26 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych (1÷10): 86 godz. / 2,86 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz. / 1,06 ECTS</p>
---	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Techniki telefonii komórkowej</b>	<b>Cellular Telephony Techniques</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM_TTK	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/x, C 10/+, L 16/+, P -/-, S -/-  razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy telekomunikacji / definicja łańcucha telekomunikacyjnego, miary jakości transmisji, model kanału telekomunikacyjnego Podstawy Modulacji i Detekcji / podstawowe rodzaje modulacji i detekcji Modulacja i Detekcja / specjalizowane modemy stosowane w łączności radiowej Podstawy radiokomunikacji i teorii anten/ podstawowe bloki funkcjonalne urządzeń radio-komunikacyjnych, budowa i charakterystyka podstawowych anten Kodowanie Sygnałów Transmisyjnych / kodowanie kanałowe i korekcja błędów Technika Emisji i Odbioru / Rozwiązania układowe toru Tx i Rx w radiokomunikacji Kanały radiowe / standardowe modele kanałów i ich charakterystyki transmisyjne	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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):	<b>Wykłady</b> <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.</li> <li>4. Budowa terminala i stacji bazowej. Anteny. Struktura kanałów i zarządzanie zasobami. /2/</li> <li>5. Zasada działania systemu. Pakiety. Zabezpieczenia przed błędami bezpieczeństwa korespondencji. Numeracja. Odbiornik RAKE. /2/</li> </ol>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Zarządzanie mobilnością korespondenta. /2/ Handover. Regulacja mocy.</li> <li>7. Kodowanie sygnałów w technice MIMO i oczekiwane zyski./2/</li> <li>8. Podstawy planowania systemu. /2/ Struktura. Alokcja częstotliwości.</li> <li>9. Metody określania położenia terminali. Usługi lokalizacyjne. /2/</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zarządzanie mobilnością korespondenta /2/ Konwersacja</li> <li>2. Szacowanie pojemności sieci /2/</li> <li>3. Analiza efektywności techniki MIMO /2/</li> <li>4. Dokładność określania położenia terminali /2/</li> <li>5. 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 / 8/ 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>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: oceny końcowej z wystąpień i opracowań  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wszystkich laboratoriów  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie pozostałych form realizacji przedmiotu (ćwiczenia i laboratoria)</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W5, U1, - weryfikowane jest podczas egzaminu  Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2, K3 - sprawdzane jest na podstawie odpowiedzi, kolokwium i opracowań na ćwiczenia  Osiągnięcie efektu W1, W2, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K3,- weryfikowane jest podczas laboratorium</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  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 / 18</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 16</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 10</li> <li>4. Udział w seminariach / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8</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 / 5</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 12</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia /</li> <li>13. Udział w egzaminie / 1</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 26 godz./ 1 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 35 godz./1 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 77 godz./ 2,5 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 50 godz./1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Sieci sensoryczne	Sensor networks
Kod przedmiotu:	WELEJCSIM-SSe	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 12/ +, S 4/-  razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Technika sensorowa / Wymagania wstępne: – budowa, właściwości i rodzaje sensorów, – metody przetwarzania i przesyłania sygnałów z sensorów – praktyczne zastosowania sensorów.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne	
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 jakości i bezpieczeństwa usług w sieciach.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do problematyki bezprzewodowych sieci sensorycznych / 2 godz. / definicje, podstawowe własności, zastosowanie</li> <li>2. Algorytmy dostępu do medium stosowane w bezprzewodowych sieciach sensorycznych / 4 godz. / struktury sieciowe, rywalizacyjne i bezkolizyjne algorytmy dostępu do medium</li> <li>3. Mechanizmy konfiguracji sieci, odkrywania otoczenia i dołączania węzłów sensorowych do sieci / 4 godz. / mechanizmy samokonfiguracji i samonaprawialności dla sieci sensorycznych</li> <li>4. Mechanizmy bezpieczeństwa stosowane w bezprzewodowych sieciach sensorycznych / 2 godz. / mechanizmy zapewnienia poufności i integralności danych w sieci</li> <li>5. Kierunki rozwoju sieci sensorowych / 2 godz. / kierunki rozwoju sieci oraz potencjalnych zastosowań</li> </ol> <p><b>Seminaria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza mechanizmów zarządzanie topologią w sieciach sensorycznych / 2 godz. / zagadnienia problemowe</li> </ol>	

	<p>2. Analiza rozwiązań w zakresie bezpieczeństwa oraz zwiększenia efektywności funkcjonowania sieci sensorycznych / 2 godz. / zagadnienia problemowe</p> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konfiguracja i uruchomienie modułów radiowych sieci sensorowej / 4 godz. / zajęcia praktyczne</li> <li>2. Oprogramowanie modułów sensorowych do pomiaru wybranych parametrów fizycznych / 4 godz. / zajęcia praktyczne</li> <li>3. Badanie podstawowych własności sieci sensorowej wg zadanego scenariusza / 4 godz. / zajęcia praktyczne</li> </ol>
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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cayirci E., Rong C., Security in Wireless Ad Hoc and Sensor Networks, John Wiley &amp; Sons, Ltd., 2010</li> <li>– Shorey R. et al., Mobile, Wireless, and Sensor Networks: Technology, Applications, and Future Directions, John Wiley &amp; Sons Ltd., 2006</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / Zna i rozumie algorytmy pracy sieci sensorowych / K_W01, K_W08,  <b>W2</b> / Ma wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze sieci sensorowych / K_W09, K_K01  <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  <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  Seminaria zaliczane są na podstawie: pozytywnych ocen z odpowiedzi na pytania dotyczące problematyki poruszanej na wykładach;  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: poprawnie wykonanego sprawozdania;  Zaliczenie z przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej;  Warunkiem otrzymania zaliczenia z przedmiotu jest zaliczenie seminariów i laboratorium  Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest na seminariach  Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest na zajęciach laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu K1 - weryfikowane jest na seminariach</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p>

	Ocenę <b>uogólnioną</b> nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 14 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12 godz.</li> <li>3. Udział w seminariach / 4 godz.</li> <li>4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 godz.</li> <li>5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 6 godz.</li> <li>7. Udział w konsultacjach / 4 godz.</li> <li>8. Przygotowanie do zaliczenia / 6 godz.</li> <li>9. Udział w zaliczeniu / 2 godz.</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./0,53 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 28 godz./0,87 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 52 godz./1,73 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 36 godz./1,2 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Kodowanie transmisji radiowych	Coding in radio channel
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-KTR	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 6/+, L 14/+, P 0/-, S 0/- razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak przedmiotów wprowadzających	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne	
Autor:	dr hab. inż. Leszek Nowosielski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	System transmisji danych. Zakłócenia i błędy w kanałach transmisyjnych. Modele binarnego kanału transmisji danych. Typy kodów korekcyjnych, struktura kodu blokowego, zdolność detekcyjna i korekcyjna kodu, geometryczna interpretacja kodu, syndrom, zysk kodu. Struktura kodu spłotowego, metody opisu kodów spłotowych, zdolność korekcyjna, przebijane kody spłotowe. Dekodowanie kodów spłotowych z maksymalną wiarygodnością, algorytm Viterbiego. Wybrane metody dekorelacji błędów, przeplot: blokowy, spłotowy, heliakalny i losowy. Turbo kody, zasada działania, struktura kodera i dekodera. Zasada działania modulacji kodowanej kratowo TCM, kody Ungerboecka. Scrambling, powody stosowania, przykładowe implementacje. Wybrane radiowe systemy transmisji danych. Symulacja komputerowa binarnych kanałów transmisji danych. Symulacja komputerowa pracy kanału kodowego z zastosowaniem wybranych metod kodowania korekcyjnego. Pomiar efektywności pracy wybranych kodów korekcyjnych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. System transmisji danych. /2 godz./ Zakłócenia i błędy w kanałach transmisyjnych. Twierdzenie Shannona. Modele binarnego kanału transmisji danych.</li> <li>2. Kody korekcyjne. /2 godz./ Typy kodów korekcyjnych, struktura kodu blokowego, zdolność detekcyjna i korekcyjna kodu, geometryczna interpretacja kodu, syndrom, zysk kodu.</li> <li>3. Kody spłotowe. /2 godz./ Struktura kodu spłotowego, metody opisu, zdolność korekcyjna, przebijane kody spłotowe. Dekodowanie kodów spłotowych z maksymalną wiarygodnością, algorytm Viterbiego.</li> <li>4. Dekorelacja błędów. /1 godz./ Wybrane metody dekorelacji błędów, przeplot: blokowy, spłotowy, heliakalny i losowy.</li> </ol>	



	<p>5. Scrambling. / 1 godz./ Scrambling, powody stosowania, przykładowe implementacje.</p> <p>6. Radiowe systemy transmisji danych. / 2 godz./ Wybrane radiowe systemy transmisji danych. Turbo kody, zasada działania, struktura kodera i dekodera. Zasada działania modulacji kodowanej kratowo TCM, kody Ungerboeck.</p> <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 dekoderek kodów splotowych.</li> <li>3. Radiowe systemy transmisji danych. / 2 godz./ Przykładowe rozwiązania.</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> <li>3. Efektywność pracy kodów korekcyjnych. / 6 godz./ Pomiar efektywności pracy wybranych kodów korekcyjnych.</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– W. Mochnecki: „Kody korekcyjne i kryptografia”, Politechnika Wroclawska, 2000r.</li> <li>– Z. Baran: „Podstawy transmisji danych”, 1982r.</li> <li>– Norma MIL-STD-188-110A</li> <li>– L.H. Charles Lee: „Convolutional coding fundamentals and applications”, Artech House, Londyn, 1997r.</li> </ul>
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>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: zaliczenia  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia  Seminarium zaliczane jest na podstawie: -  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie zaliczenia zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń.  Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest na wykładach.  Osiągnięcie efektu U1, U2- sprawdzane jest na ćwiczeniach.  Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzane jest na laboratoryjnych.  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.  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 / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 14</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 6</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 2</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 / 10</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne (2+3+4+9): <b>20 godz. / 0,67 ECTS</b>  Kształcenie umiejętności praktycznych (3+4+6+8+7+10): <b>18 godz. / 0,6 ECTS</b>  Kształcenie umiejętności naukowych (1÷10): <b>50 godz. / 1,67 ECTS</b>  Udział Nauczyciela Akademickiego (1+2+3+4+9+10+13): <b>32 godz. / 1,1 ECTS</b></p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Zaawansowane programowanie w języku Java</b>	<b>Advanced Java Programming</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-ZPwJJAVA	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	<b>stacjonarne</b>	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	L 24/+, P 6/z  razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Języki programowania / podstawy programowania obiektowego Architektura komputerów i systemy operacyjne / znajomość architektury komputerów Programowanie urządzeń mobilnych / znajomość programowania w języku Java	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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 / 4 / 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 / 4 / Strumienie, odczyt i zapis dodanych, serializacja, kolekcje.</li> <li>– 5. Obsługa bazy danych / 4 / Przechowywanie danych w bazie z wykorzystaniem ORM.</li> <li>– 6. Obsługa API / 4 / Komunikacja z serwerem za pomocą REST API.</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Oficjalna dokumentacja Java, <a href="https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/">https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/</a></li> <li>– Oficjalna dokumentacja IDE, <a href="https://www.jetbrains.com/idea/resources/">https://www.jetbrains.com/idea/resources/</a></li> <li>– Cay. S. Horstmann, Java 8: przewodnik doświadczonego programisty, Helion, 2018</li> </ul> <p>Uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Benjamin J Evans, Java w pigułce, Wydanie VI, Helion, 2015</li> </ul>	

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 / 24</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: 32 godz./ 1,07 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Radiofonia i telewizja cyfrowa</b>	<b>Digital radio and television</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-RTC	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 0/+, L 12/+, P 0/+, S 4/-  razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Propagacja fal elektromagnetycznych / propagacja fal radiowych zakresów VHF i UHF Protokoły sieci teleinformatycznych / transmisja pakietowa Systemy i usługi multimedialne / kompresja obrazu ruchomego	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Bogdan Uljasz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	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 zarządzania rozproszonym środowiskiem dystrybucji treści video. Technologie HDR i 4K.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> 1. Radiofonia cyfrowa / 2 / Zapoznanie ze standardami radiofonii DAB i DRM stosowanymi w polskiej radiofonii i planowanymi do wprowadzenia. 2. Definicja pojęć i parametrów opisujących obraz telewizyjny / 2 / Przedstawienie definicji pojęć i parametrów opisujących obraz telewizyjny. 3. Strumień transportowy / 2 / Omówienie struktury strumienia transportowego MPEG-2TS. 4. Przedstawienie waveformów stosowanych w telewizji cyfrowej DVB / 2 / Omówienie waveformów dla telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej. 5. Tworzenie strumienia transportowego MPEG-2 TS / 2 / Przedstawienie struktury pakietów przeznaczonych do transmisji obrazu, fonii i danych w strumieniu transportowym DTV. 6. Nowe podejście w dystrybucji programów telewizyjnych / 2 / MPEG-DASH (ang. Dynamic Adaptive Streaming over HTTP), dystrybucja treści VOD i LIVE w modelu vCDN. Orchestracja w zarządzania rozproszonym środowiskiem dystrybucji treści video. 7. Nowa jakość w telewizji / 2 / Technologie HDR i UHD	

	<p><b>Seminaria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kompresja sygnału audio / 2 / Przedstawienie metod kompresji sygnałów fonicznych wykorzystywanych w cyfrowych systemach radiofonicznych i telewizyjnych</li> <li>2. Standardy funkcjonalne w telewizji cyfrowej / 2 / Analiza funkcji i usług dodatkowych udostępnianych w ramach przesyłania sygnałów telewizyjnych w oparciu o standardy opisane w dokumentach normatywnych (<a href="https://www.dvb.org/standards/standardtypes">https://www.dvb.org/standards/standardtypes</a>).</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></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> <li>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)</li> <li>3. Pomiar sygnału wizyjnego / 4 / Pomiar parametrów czasowych i widmowych sygnału wizyjnego</li> </ol>
<p>Literatura:</p>	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Walter Fischer, Digital Television - A Practical Guide for Engineers, Springer, Vorlag Berlin Heidelberg New York, 2004</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Adam Flok, Podstawy ogólne - Telewizja, WKŁ, 1996</li> <li>– Aktualne dokumenty normatywne i standaryzacyjne umieszczone na stronach:  <a href="https://www.dvb.org">https://www.dvb.org</a>  <a href="https://www.smpete.org">https://www.smpete.org</a>  <a href="https://www.itu.int">https://www.itu.int</a>  <a href="https://www.worldddab.org/">https://www.worldddab.org/</a></li> </ul>
<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>W1 / zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji / K_W07</p> <p>W2 / ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki / K_W09,</p> <p>W3 / ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych / K_W12</p> <p>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</p> <p>U2 / potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia /K_U07</p> <p>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_U03</p> <p>K1 / rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K01</p> <p>K2 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03</p> <p>K3 / potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy / K_K06</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych  Seminarium zaliczane jest na podstawie: przedstawionej prezentacji na podczas zajęć seminaryjnych  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie analizy ocen z kolokwium, laboratorium i seminarium.  Warunkiem zaliczenia jest ocena pozytywna z kolokwium oraz sprawozdania z laboratorium i prezentacji przedstawionej na seminarium.  Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, K1 - weryfikowane jest na podstawie zaliczonego kolokwium.  Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, K2, K3 - sprawdzane jest podczas zajęć laboratoryjnych oraz na podstawie indywidualnych sprawozdań z badań.  Osiągnięcie efektu K2, K3 – sprawdzane jest podczas zajęć seminaryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  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 / 14</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 4</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 8</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 / 8</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne (2+3+4+9): 60 godz./ 0,5 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych (3+4+6+7+8+10):20 godz./ 0,7 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych (1-10): 52 godz./ 1,7 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego (1+2+3+4+9+10+ 13): 32 godz./ 1,1 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Anteny inteligentne w radiokomunikacji</b>	<b>Smart antennas in radiocommunications</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-Aint	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C / -, L 12/ +, P - / -, S 4/ -  razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka /rachunek macierzowy, różniczkowy i całkowy, Obwody i sygnały/ Podstawowe prawa i twierdzenia teorii obwodów Fizyka /Podstawy teorii pola, Podstawy telekomunikacji / definicja łańcucha telekomunikacyjnego, miary jakości transmisji, model kanału telekomunikacyjnego Anteny i propagacja fal II. Propagacja fal elektromagnetycznych. Anteny i Propagacja Fal / Anteny stosowane w radiokomunikacji i ich właściwości. Modele propagacyjne	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne	
Autor:	prof. dr hab. inż. Marian WNUK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
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):	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Wprowadzenie w problematykę anten inteligentnych. Podstawowe definicje, obowiązująca terminologia 2 godz.</li> <li>2 Szyki antenowe. Mnożnik charakterystyki Anteny ścianowe z obróbką sygnału. 2 godz.</li> <li>3 Anteny wielowięzkowe 1 godz.</li> <li>4 Anteny z wiązką kształtowaną 1 godz.</li> <li>5 Anteny korelacyjne (multiplikatywne). 2 godz.</li> <li>6 Anteny logiczne ( synteza logiczna). 2 godz.</li> <li>7 Anteny adaptacyjne. 2 godz.</li> <li>8 Anteny z elektronicznym sterowaniem położeniem charakterystyki. 2 godz.</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <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> <li>3 Pomiar charakterystyki anteny w systemie MIMO 4 godz.</li> </ol>	



	<p><b>Seminaria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Zastosowanie algorytmu Applebaum'a-Howells'a do kształtowania charakterystyki szyku antenowego 2 godz.</li> <li>2 Zastosowanie algorytmu Widrow'a oraz LMS do kształtowania charakterystyki szyku antenowego 2 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.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: oceny końcowej z wystąpień i opracowań  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wszystkich laboratoriów  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej  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  Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2, K3 - sprawdzane jest na podstawie odpowiedzi, kolokwiów  Osiągnięcie efektu W1, W2, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K3,- weryfikowane jest podczas seminariów</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  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 / 14.....</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12.....</li> <li>3. Udział w seminariach / ...4..</li> <li>4. Udział w projekcie / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14.....</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12.....</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 4.....</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach / ...8..</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 13.....</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: ..... godz./.....ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: ..... godz./.....ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 68 godz./...4..ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 38 godz./ 1,3 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Telefonia IP	IP Telephony
Kod przedmiotu:	WELEJCSM- TIP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 12/+, S 4/+  razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Protokoły sieci teleinformatycznych / wymagania wstępne: rozumienie podstawowych procesów sieci teleinformatycznej Systemy i usługi multimedialne / wymagania wstępne: posiada podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania systemu multimedialnego	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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. / 2g</li> <li>2. Protokoły sygnalizacji i sterowania. Aplikacje i usługi telefonii IP. Gotowość telefonii IP. Bezpieczeństwo i monitoring. / 2g</li> <li>3. Praktyczne aspekty realizacji telefonii IP. Kreowanie sieci, abonenta i usług. Planowanie systemu numeracji. / 4g</li> <li>4. Kreowanie funkcji i aplikacji telefonii internetowej z wykorzystaniem platformy Asterisk. / 6g</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> <li>3. Konfigurowanie funkcji międzycentralowych w systemie Asterisk PBX. / 4g</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> <li>2. Jakość usług w systemach telefonii IP. / 2g</li> </ol>	

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bartosz Antosik, Transmisja internetowa danych multimedialnych w czasie rzeczywistym, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2010</li> <li>– Ted Wallingford, Helion, VoIP Praktyczny przewodnik po telefonii internetowej, 2007</li> <li>– Jonathan Davidson, Mikom, Voice over IP. Podstawy, 2005</li> <li>– Marek Bromirski, Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, 2006</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Leif Madsen, O'Reilly, Asterisk: The definitive guide, 2011</li> <li>– Jim van Meggelen, O'Reilly, Asterisk: The future of telephony, 2007</li> </ul>
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.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnego i ocen ze sprawozdań.  Seminarium zaliczane jest na podstawie: oceny za przygotowaną i wygłoszoną prezentację.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium końcowego.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie laboratoriów oraz seminarium.  Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4 - weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia  Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocenę z przygotowanej i wygłoszonej prezentacji  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:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  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 / 14</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</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 / 14</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 6</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                  Kształcenie umiejętności praktycznych: 26 godz./ 1 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 60 godz./ 2 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>
---	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Systemy bezprzewodowe 4G/5G</b>	<b>4G/5G wireless systems</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-SBP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 14/+, L 12/+, S 4/+</b>	<b>razem: 30 godz., 2 pkt ECTS</b>
Przedmioty wprowadzające:	-	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne	
Autor:	prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
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 /2/ / 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 /2/ pojęcie i problemy zielonej komunikacji, koncepcje ograniczeń zużycia mocy, kooperacja i koordynacja w radiowych sieciach dostępowych, kształtowanie wiązek promieniowania</li> <li>6. Podsystemy D2D /2/ charakterystyka systemów łączności D2D, rozwiązania systemów M2X. Inteligentne systemy transportowe ITS. Łączność V2X.</li> <li>7. Platformy mobilne /2/ 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 modulacji i OFDM LTE /4/zapoznanie z treścią zadania, wykonanie badań, opracowanie sprawozdania</li> <li>2. Badanie MIMO LTE /4/ zapoznanie z treścią zadania, wykonanie badań, opracowanie sprawozdania</li> </ol>	

	<p>3. Badanie adaptacji łącza LTE /4/ zapoznanie z treścią zadania, wykonanie badań, opracowanie sprawozdania</p> <p><b>Seminaria</b></p> <p>1. Trendy rozwojowe SDR /4/ opracowanie wybranego zagadnienia, prezentacja audytoryjna</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dahlman E., Parkvall S., Skold J.: 4G LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, Academic Press (Elsevier), 2011</li> <li>– Sesia S. ed.: LTE – The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice. Wiley &amp; Sons Ltd, 2011</li> <li>– Ali-Yahiya T.: Understanding LTE and its Performance, Springer, 2011</li> <li>– Zarrinkoub H.: Understanding LTE with MATLAB: From Mathematical Modeling to Simulation and Prototyping, Wiley &amp; Sons Ltd, 2014</li> <li>– Al-Dulaimi, A., Wang X., I Chih-Lin: 5G Networks: Fundamentals, Requirements, Enabling Technologies, and Operational Management, Wiley &amp; Sons Ltd, 2011</li> <li>– Larsson C.: 5G Networks: Planning, Design and Optimization, Academic Press</li> <li>– Rong Bo, I in.: 5G Heterogeneous Networks: Self-organizing and Optimization, Springer</li> <li>– Zhao L i in.: Massive MIMO in 5G Networks: Selected Applications, Springer</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wybrane artykuły z czasopism naukowych</li> </ul>
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.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: .....  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z wykonania ćwiczeń  Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji referatu  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń oraz prezentacja seminaryjna  Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem testu  Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu U1, K1 - weryfikowane jest podczas, seminarium i egzaminu</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  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 / 14</li> <li>2. Udział w laboratoriach /12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li> <li>4. Udział w seminariach / 4</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /8</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: 12 godz./0,5 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 20 godz./0,75 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 38 godz./ 1,25 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./1 ECTS</p>



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Radiowe domeny inteligentne</b>	<b>Radio Smart Domains</b>
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-RDI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 12/+, S 4/+  razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	-	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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):	<p><b>Wykłady</b></p> <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 /4/ funkcje interfejsu radiowego, rozwój interfejsów w sieciach komórkowych, modele warstwowe, protokoły w warstwach</li> <li>Inteligentny Internet Rzeczy /4/ architektura, elementy, funkcje, transmisja.</li> <li>Kierunki rozwoju /2/ wyzwania</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Konstrukcja i badanie elementów systemu smart home /4/zapoznanie z treścią zadania, wykonanie badań, opracowanie sprawozdania</li> <li>Badanie podsystemów radiowych/4/ zapoznanie z treścią zadania, wykonanie badań, opracowanie sprawozdania</li> <li>Elementy sterowane za pomocą smartfonów /4/ zapoznanie z treścią zadania, wykonanie badań, opracowanie sprawozdania</li> </ol> <p><b>Seminaria</b></p>	

	1. Trendy rozwojowe SDR /4/opracowanie wybranego zagadnienia, prezentacja audytoryjna
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul 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>– Komninos N., Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces, Spon Press, London 2002.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wybrane artykuły z czasopism naukowych</li> </ul>
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.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: .....</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z wykonania ćwiczeń  Seminarium zaliczane jest na podstawie: prezentacji referatu  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń oraz prezentacja seminaryjna  Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem testu  Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczeń laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu U1, K1 - weryfikowane jest podczas, seminarium i egzaminu</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  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 / 14</li><li>2. Udział w laboratoriach /12</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li><li>4. Udział w seminariach / 4</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /8</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: 12 godz./0.5 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 20 godz./0,75 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 38 godz./ 1.25 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./1 ECTS</p>
---	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Metody sztucznej inteligencji	Methods of artificial intelligence
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-MSI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 16/ +  razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Układy cyfrowe / znajomość techniki cyfrowej Technika układów programowalnych / znajomość techniki FPGA Podstawy przetwarzania sygnałów / znajomość podstaw cyfrowego przetwarzania sygnałów. Podstawy programowania / znajomość podstaw programowania.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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. Systemy głębokiego uczenia typu CNN, LSTM i wykorzystujące encoder. Sieci rekurencyjne. Implementacje w układach programowalnych wybranych elementów struktur sztucznych sieci neuronowych z wykorzystaniem środowiska projektowego Matlab. 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 / 2h / 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 / 6h / Realizacja w układzie FPGA wybranych elementów struktur głębokich sieci neuronowych tj.: perceptronu, sieci konwolucyjnych, encodera, LSTM oraz sieci rekurencyjnych. Uwzględnienie uczenia sieci z nadzorem i bez. Charakterystyka i przykłady wykorzystania pakietu 'Deep Learning HDL' Matlab.</li> <li>3. Sztuczne sieci neuronowe / 2h / Implementacje mikrokontrolerowe wybranych typów sztucznych sieci neuronowych.</li> <li>4. Automaty komórkowe / 2h / Przedstawienie struktur i zachowania najbardziej znanych automatów komórkowych oraz ich zastosowań.</li> <li>5. Teoria gier / 2h / 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> </ol>	

	<p>2. Sztuczne sieci neuronowe / 4h / Projekt wybranego elementu wskazanej sztucznej sieci neuronowej (np. Hopfielda) w strukturze FPGA.</p> <p>3. Sztuczne sieci neuronowe / 4h / Projekt struktury wielowarstwowej sztucznej sieci neuronowej w strukturze FPGA z wykorzystaniem pakietu Matlab 'Deep Learning HDL'.</p> <p>4. Automaty komórkowe / 4h / Analiza struktur wybranych automatów komórkowych tj. automaty elementarne, Game of Life, mrówka Langtona, akwarium.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– S. Osowski: Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006</li> <li>– L. Rutkowski: Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2009</li> <li>– S. Osowski, Metody i narzędzia eksploracji danych, BTC, Legionowo, 2013</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanych na wykładach</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / Student zna i rozumie zaawansowane metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu układów i systemów elektronicznych oraz przetwarzaniu informacji w systemach telekomunikacyjnych/ K_W08</p> <p><b>W2</b> / Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych/ K_W12</p> <p><b>U1</b> / 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><b>U2</b> / Student potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia / K_U07</p> <p><b>K1</b> / Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze elektroniki, w tym jej wpływ na środowisko i związane z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02</p> <p><b>K2</b> / ma świadomość roli społeczeństwa absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu 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_K07</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: stopnia realizacji zadań projektowych zleconych przez prowadzącego.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią ocen otrzymanych z poszczególnych ćwiczeń.  Osiągnięcie efektu W1 i W2 - weryfikowane jest na kolokwium końcowym.  Osiągnięcie efektu U1 i U2 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz w pewnym zakresie na kolokwium końcowym.  Osiągnięcie efektu K1 i K2 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  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 / 14 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 16 godz.</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz.</li> <li>4. Udział w seminariach / 0 godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12 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> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 godz.</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0 godz.</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./ 0,5 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 28 godz./ 1,0 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 22 godz./ 0,5 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 0,0 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Seminaria przeddyplomowe	Diploma seminar
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-SPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	Praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2024	
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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne	
Autor:	dr. inż. Artur Bajda	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Istota seminarium przeddyplomowych, podstawowe informacje z zakresy realizacji prac dyplomowych, zapoznanie z propozycją tematyczną Instytutu	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Seminarium – prezentacja zagadnień związanych z realizacją poszczególnych zagadnień – informacje organizacyjno-porządkowe, – cel i zadania seminarium przeddyplomowego, – cel podjęcia pracy dyplomowej, techniki pisania pracy dyplomowej, – pojęcie plagiatu i cytowania, wybrane zagadnienia ustawy Prawo autorskie, – zapoznanie z tematyką przykładowych prac dyplomowych, ich charakterystyka i wymagania autorów.	
Literatura:	Podstawowa: 1. J. Boć, Jak pisać pracę magisterską, 2006r. 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 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 W2 / ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego / K_W14 U1 / potrafi pozyskiwać i wykorzystać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł / K_U01 U2 / potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przedstawić i omówić prezentację poświęconą wynikom zadania / K_U03, K_U04, K1 / rozumie potrzebę dokończenia 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.          Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie:          Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: .....          Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie: .....          Seminarium zaliczane jest na podstawie: przedstawienia prezentacji potwierdzających realizację pracy dyplomowej          Zaliczenie przedmiotu jest          Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest wybór tematu pracy końcowej i promotora          Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest na seminariach          Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzane jest na seminariach          Osiągnięcie efektu K1 – weryfikowane jest na seminariach</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WEL ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia):          Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.          Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.          Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.          Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.          Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.          Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.          Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.          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          Kształcenie umiejętności praktycznych: godz./ ECTS          Kształcenie umiejętności naukowych: 22 godz./ 0,7 ECTS          Udział Nauczyciela Akademickiego: 30 godz./ 1 ECTS</p>



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminar
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-SDy	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 20/ +  razem: 20 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty specjalistyczne związane z tematyką PK	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy radiokomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Artur Bajda	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
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):	<b>Seminarium</b> Zagadnienia wstępne / 2 godz. <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> Zagadnienia seminaryjne / 18 godz. <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: <ul style="list-style-type: none"> <li>– J. Boć, Jak pisać pracę magisterską, 2006r.</li> <li>– 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</li> </ul>	

	<p>– 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 projektu inżynierskiego / K_W17, K_W20, K_W22  W2 / ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego / K_W20  U1 / potrafi pozyskiwać i wykorzystać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł / K_U01  U2 / potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przedstawić i omówić prezentację poświęconą wynikom zadania / K_U03, K_U04,  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.  Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie:  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: .....  Ćwiczenia projektowe zaliczane są na podstawie: .....  Seminarium zaliczane jest na podstawie: przedstawienia prezentacji potwierdzających realizację pracy dyplomowej  Zaliczenie przedmiotu jest  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest .....  Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest na seminariach  Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzane jest na seminariach  Osiągnięcie efektu K1 – weryfikowane jest na seminariach  Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WEL ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia):  Oceny <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.  Oceny <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.  Oceny <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.  Oceny <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.  Oceny <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.  Oceny <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Oceny uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.  Oceny 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 /</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych /</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / .....</li> <li>4. Udział w ćwiczeniach projektowych / .....</li> <li>5. Udział w seminariach / 20 godz.</li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów /</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych /</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / .....</li> <li>9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / .....</li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 15</li> <li>11. Udział w konsultacjach / 25</li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia /</li> <li>14. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta:  Zajęcia praktyczne: 15 godz./ 0,5 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 40 godz./ 1,3 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 15 godz./ 0,5 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 45 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa	Diploma research
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-Pdypl	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W-/-, S/-, C-/-, L/-  <b>razem: 20 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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. Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej. Efekty od W1, W2,U1, K1 i K2 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia: Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. 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 Kształcenie umiejętności praktycznych: godz./ ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: ... godz./ 16 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: godz./ 10 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Praktyka specjalistyczna	Technical practice
Kod przedmiotu:	WELEJCSM-PrSp	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	ogólny	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W -/-, S / -, C 2t/+, L / -  <b>razem: 2 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja 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  Kształcenie umiejętności praktycznych: godz./ ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: ... godz./ ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: godz./ ECTS</p>