



WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

(Uczelnia)

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

(Wydział)

KARTY INFORMACYJNE MODUŁÓW

MODUŁY SPECJALISTYCZNE

SPECJALNOŚĆ:

SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE

Spis treści

Kanały radiowe	3
Kodowania transmisji radiowych	4
Nowoczesne anteny i systemy antenowe.....	7
Praca dyplomowa	10
Praktyka specjalistyczna	13
Projektowanie systemów radiokomunikacyjnych.....	15
Protokoły sieci teleinformatycznych.....	18
Radio programowalne	21
Radiofonia cyfrowa.....	24
Radiowe sieci kognitywne	27
Seminaria dyplomowe.....	30
Seminaria przeddyplomowe	33
Sieci sensoryczne	35
Systemy bezprzewodowe 4G/5G	36
Systemy i usługi multimedialne	39
Techniki telefonii komórkowej.....	42
Techniki ukrywania informacji.....	46
Telefonia IP	47
Zaawansowane programowanie w języku Java.....	50
Zaawansowane przetwarzanie sygnałów	53
Zaawansowane techniki DSP	56
Zarządzanie projektami.....	60
Zintegrowane systemy cyfrowe	64

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Kanały radiowe	
---------------	----------------	--

BRAK KARTY INFORMACYJNEJ MODUŁU

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Kodowania transmisji radiowych	Coding in radio channel
Kod modułu:	WELEGCNM-KTR	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C 4/+, L 8/+, P 0/, S 0/ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	nazwa modułu / wymagania wstępne: <i>Brak przedmiotów wprowadzających</i>	
Program:	Semestr: III Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Leszek NOWOSIELSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>Przedmiot obejmuje: wstęp do transmisji danych w kanałach radiowych, metody symulacji binarnych kanałów transmisji danych metodą symulacji komputerowej oraz opis zasady działania układów dekorelacji błędów oraz koderów i dekoderów kodów splotowych.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne: z wykorzystaniem dostępnych narzędzi audiowizualnych 1. System transmisji danych. / 2 godz. / Zakłócenia i błędy w kanałach transmisyjnych. Twierdzenie Shannona. Modele binarnego kanału transmisji danych. 2. Kody splotowe. / 2 godz. / Struktura kodu splotowego, metody opisu, zdolność korekcyjna, przebijane kody splotowe. Dekodowanie kodów splotowych z maksymalną wiarygodnością, algorytm Viterbiego. 3. Dekorelacja błędów. / 2 godz. / Wybrane metody dekorelacji błędów, przeplot: blokowy, splotowy, heliakalny i losowy. Skramblery, zasada działania. Ćwiczenia /metody dydaktyczne: rachunkowe i konwersacyjne z formami aktywizacji studentów (np. wystąpienie przy tablicy, wygłoszenie przygotowanej wcześniej prezentacji tematycznej) 1. Kanały transmisji danych. / 2 godz. / Modelowanie binarnych kanałów transmisji danych.	

	2. Kody spłotowe. / 2 godz. / Metody opisu kodów spłotowych, analiza struktury kodu. Analiza działania dekodowników kodów spłotowych. <i>Laboratoria /metody dydaktyczne: praktyczne pomiary poziomu zaburzeń przewodzonych i promieniowanych</i> 1. Binarne kanały transmisji danych. / 4 godz. / Symulacja komputerowa binarnych kanałów transmisji danych. 2. Kanały kodowe. / 4 godz. / Symulacja komputerowa pracy kanału kodowego z zastosowaniem wybranych metod kodowania korekcyjnego.
Literatura:	Podstawowa: 1. K. Wesółowski: „Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych”, WKŁ, Warszawa, 2006r. 2. S. Haykin: „Systemy telekomunikacyjne”, WKiŁ, Warszawa, 1998r. Uzupełniająca: 1. W. Mochnacki: „Kody korekcyjne i kryptografia”, Politechnika Wrocławska, 2000r. 2. Z. Baran: „Podstawy transmisji danych”, 1982r. 3. Norma MIL-STD-188-110A 4. L.H. Charles Lee: „Convolutional coding fundamentals and applications”, Artech House, Londyn, 1997r.
Efekty kształcenia:	W1 / Ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych / K_W03 W2 / Zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji / K_W07 U1 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie / K_U02 U2 / Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników / K_U03 K1 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: kolokwium pisemnego. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: wiedzy sprawdzanej w trakcie zajęć. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów. Egzamin-/ zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium pisemnego. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium oraz zaliczenie z wynikiem pozytywnym ćwiczeń. Osiągnięcie efektu W1,W2 - weryfikowane jest na wykładach i ćwiczeniach Osiągnięcie efektu U1- sprawdzane jest na ćwiczeniach Osiągnięcie efektu U1,U2,K1 – sprawdzone jest na laboratoryjnych Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.

	Ocenę <i>dostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę <i>niedostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 4 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 26 godz./ 0.87 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 + 10$): 56 godz.

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Nowoczesne anteny i systemy antenowe	Modern antennas and antenna systems
Kod modułu:	WELEGCNM-NAiSA	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów:	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu:	<i>specjalistyczny wybieralny</i>	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 4/, L 4/ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Techniki telefonii komórkowej	
Program:	Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	prof. dr hab. inż. Roman Kubacki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu:	Nowoczesne metody kształtowania charakterystyk promieniowania w układach antenowych. Anteny inteligentne. Algorytmy sterowania w antenach inteligentnych. Systemy MIMO i anteny do zobrazowań specjalnych. Techniki wielodostępu z podziałem przestrzennym z użyciem anten inteligentnych w telefonii komórkowej.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne 1. <i>Modele obliczeń pola anten – analityczne modele podstawowe i metody numeryczne. / 2 godz. /</i> 2. <i>Kształtowanie charakterystyki promieniowania w antenach i układach antenowych. / 2 godz. /</i> 3. <i>Anteny inteligentne. Algorytmy sterowania w antenach inteligentnych. / 2 godz. /</i> 4. <i>Systemy MIMO. / 2 godz. /</i> 5. <i>Techniki wielodostępu z podziałem przestrzennym z użyciem anten inteligentnych w telefonii komórkowej. / 2 godz. /</i> Ćwiczenia /metody dydaktyczne 1. <i>Obliczenia wybranych parametrów układów antenowych / 4 godz. /</i>	

	Laboratoria /metody dydaktyczne 1. Pomiary rozkładu promieniowania układu antenowego / 4 godz. /
Literatura:	Podstawowa: ▪ R. Kubacki, „Anteny mikrofalowe; technika i środowisko”. ▪ W. Kołosowski, „Anteny”, skrypt WAT. ▪ D. Bem, „Anteny i rozchodzenie się fal radiowych”. ▪ W. Zieniutycz, „Anteny; podstawy polowe”. Uzupełniająca: ▪ R. Crane, „Propagation handbook for wireless communications system design”. ▪ C. Balanis, „Antenna theory; Analysis and design”. ▪ W. Hołubowicz, P. Płóciennik, "Systemy łączności bezprzewodowej", ▪ K. Wesołowski, "Systemy radiokomunikacji ruchomej”.
Efekty kształcenia:	W1 / Student posiada podstawową wiedzę w zakresie matematyki do opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących. / K_W01 W2 / posiada ogólną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych. / K_W03. W3 / Student posiada wiedzę w zakresie algorytmów wykorzystywanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji. / K_W07 U1 / Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, jak również potrafi pracować indywidualnie i w zespole. / K_U01, K_U02. U2 / Student potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia. / K_U07, K_U13. K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jak również za pracę realizowaną w grupie / K_K02, K_K03, K_K08.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - weryfikowane jest na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzane jest na ćwiczeniach i ćwiczeniach laboratoryjnych Osiągnięcie efektu K1 - weryfikowane jest na wykładach, ćwiczeniach i ćwiczeniach laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.

	Ocenę <i>dostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę <i>niedostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 10. 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 4. 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4. 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0. 5. Udział w seminariach / 0. 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 5. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 4. 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 4. 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0. 10. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0. 11. Udział w konsultacjach / 1. 12. Przygotowanie do egzaminu / 0. 13. Przygotowanie do zaliczenia / 3. 14. Udział w zaliczeniu / 1. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 36 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+13): 21 godz./ 1,2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 10$) 31. godz./1,7 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Praca dyplomowa	Diploma research
Kod modułu:	<i>WELEGCNM-PDypI</i>	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów:	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu:	<i>związany z pracą dyplomową</i>	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<i>W /, L /, S /</i> razem: 20 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane z zadaniem pracy dyplomowej oraz przedmioty specjalistyczne	
Program:	Semestr: III Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Artur Bajda	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	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 modułu (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:	Podstawowa: <i>Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT</i> (wzory dokumentów dla dyplomantów na http://www.wel.wat.edu.pl/) M. Pasternak, <i>Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT</i>, http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf Uzupełniając - Boć J., <i>Jak pisać pracę magisterską</i>, 2006r. - Greber T., <i>Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR</i>, http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materiały/Zasady_pisania_prac_dyplomowych.pdf	

	3. Majchrzak J., Mendel T., <i>Metodyka pisanie prac magisterskich i dyplomowych: poradnik pisanie prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony i publikacji</i>, 1995 4. Marusak, <i>Jak pisać pracę dyplomową</i>, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf 5. <i>Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych</i> z dn. 4.02.1994r (Dz.U. z 1994r. Nr 24, poz. 83)
Efekty kształcenia:	W1 / Zna zasady pisanie prac dyplomowych, reguły przestrzegania praw autorskich i ich poszanowania, procedury przebiegu procesu dyplomowania i obrony pracy dyplomowej / K_W01. W2 / ma pogłębioną wiedzę z zakresu technik telekomunikacyjnych i cyfrowych pozwalających na wybór obszaru realizowanej pracy dyplomowej / K_W03, K_W05, K_W08, K_W09. U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł / K_U01. K1 / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje /K_K03. K2 / rozumie potrzebę dokończania się / K_K01.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	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 zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 2. Udział w laboratoriach / 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego / 400 9. Realizacja projektu (sporządzenie notatki pracy dyplomowej) / 100 10. Udział w konsultacjach / 30 11. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego / 70 12. Przygotowanie do zaliczenia / 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 600 godz./ 20 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1): 30 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (8+9+11): 570 godz./ 19 ECTS
--	--

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Praktyka specjalistyczna	Technical practice
Kod modułu:	WELEXCNM-PZ	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	ogólny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	2 t / z, razem: 2 tyg., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe związane z pracą dyplomową oraz wybrane przedmioty specjalistyczne	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Artur Bajda	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Instytut Telekomunikacji WEL WAT	
Skrócony opis modułu:	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 osiągania wymaganej niezawodności i jakości produkcji oraz z rozwiązaniami techniki pomiarowej. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Zajęcia praktyczne / Pod kierunkiem opiekuna praktyki uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych. 1. Zapoznanie studentów z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP, zakładowym regulaminem pracy. 2. Zapoznanie ze strukturą przedsiębiorstwa i jego podstawowymi zadaniami. 3. Zapoznanie z dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny, sposobem jej wytwarzania i obiegu. 4. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego 5. Udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych. 6. Pomiary eksploatacyjne urządzeń branży elektronicznej, radioelektronicznej, teledetekcyjnej i informatycznej.	

	7. Zapoznanie z metodami osiągania wymaganej niezawodności i jakości produkcji. 8. Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej. 9. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych). 10. Zapoznanie studentów z działalnością marketingową zakładu.
Literatura:	Podstawowa: Program praktyki specjalistycznej dla studentów II stopnia Wydziału Elektroniki po I semestrze. Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.
Efekty kształcenia:	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 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 K1 / Rozumie potrzebę dokończenia się /K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Warunkiem zaliczenia praktyki specjalistycznej jest realizacja zadań zgodnie z programem praktyki. Efekty kształcenia W1, U1 i K1 są weryfikowane przez opiekuna praktyki na podstawie obserwacji zaangażowania studenta-praktykanta i wyników jego pracy. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia: Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział studenta w praktyce / 2 t Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 2 t / 2 ECTS Zajęcia z udziałem opiekuna: 2 t / 2 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu	Projektowanie systemów radiokomunikacyjnych	Radiocommunication Systems Planning
Kod modułu:	WELEGCNM-PSR	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów:	<i>Studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu:	<i>Specjalistyczny wybieralny</i>	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 10/+, L 8/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Zaawansowane Techniki Bezprzewodowe: Wymagania wstępne: techniki stosowane w systemach bezprzewodowych 3G, 4G, interfejs radiowy, procedury systemowe	
Program:	Semestr II Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy Telekomunikacyjne	
Autor:	<i>prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI</i>	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu:	Architektury i modele sieci radiokomunikacyjnych. Zasady projektowania struktur komórkowych, linii radiowych i sieci WLAN. Komputerowe narzędzia wspomagania projektowania systemów radiokomunikacyjnych	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne 1. Zasady projektowania systemów radiokomunikacyjnych /2/ Modele systemów, funkcje i parametry interfejsu radiowego, zasady projektowania struktur komórkowych, optymalizacja sieci 2. Projektowanie sieci UTRAN /2/ zasady projektowania sieci z zastosowaniem narzędzia NPSW 3. Narzędzie programowe ICS Telecom /2/ struktura, funkcje, zasady wykorzystania 4. Projektowanie i symulacja sieci LTE /2/ definiowanie sieci, parametry i ograniczenia, wybór modelu propagacyjnego, planowanie sieci, badania symulacyjne 5. Planowanie linii radiowych /1/ 6. Planowanie sieci WLAN /1/	

	Laboratoria /metody dydaktyczne 1. Planowanie sieci UMTS /2/ zapoznanie z narzędziem, definiowanie zaprojektowanie prostej struktury z zastosowaniem NPSW 2. Planowanie sieci LTE /6/ zapoznanie z ICS Telecom, zaprojektowanie fragmentu sieci
Literatura:	podstawowa: Wojnar A.: Systemy radiokomunikacji ruchomej lądowej, WKŁ 1989 Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ 1998 Kołąkowski J., Cichocki J., UMTS – System telefonii komórkowej trzeciej generacji, WKŁ 2003 Gajewski P., Wszelak S., - Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych, WKŁ 2008 uzupełniająca: Gajewski P.: Optymalizacja przestrzenno-spektralnych struktur systemów komórkowych z rozpraszaniem widma i dostępem kodowym, WAT 2001 Laiho J. i in., Radio network planning and optimization for UMTS, Wiley&Sons, 2002 Nawrocki M., Kohler M., Agami H.: Understanding UMTS Radio Network Modelling, planning and automated optimisation, Theory and practice, Wiley&Sons, 2006
Efekty kształcenia:	W1 / ma poszerzoną wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych w technologii SDR/ K_W01 W2 / 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 U1 / 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 K1 / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w zakresie wpływu na środowisko złożonych systemów bezzprzewodowych K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wykonania ćwiczenia Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem testu Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczenia laboratoryjnego Osiągnięcie efektu U1, K1 – weryfikowane jest podczas testu Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WME ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia): Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.

	Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 8 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 5. Udział w seminariach / 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / . 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 16. 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 11. Udział w konsultacjach / 2 12. Przygotowanie do egzaminu /. 13. Przygotowanie do zaliczenia / 8 14. Udział w egzaminie / Summaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. /2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 20. godz./0,75 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 10$) 50 godz./1,7 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Protokoły sieci teleinformatycznych	Communication Network Protocols
Kod modułu:	WELEGCNM-PST	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów:	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu:	<i>specjalistyczny</i>	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C 0/, L 12/+, P 0/, S 0/ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Sieci IP (studia I stopnia) / wymagania wstępne: znajomość modelu TCP/IP, znajomość podstaw sieci IP.	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	ppłk dr inż. Jarosław KRYGIER	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>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, IPv4, ICMP, ARP, IPv6, ICMPv6, IPv6 ND, TCP, OSPF, BGP, IPsec, IKE. W ramach zajęć laboratoryjnych przeprowadzona będzie konfiguracja urządzeń sieciowych oraz analiza działania sieci z omawianymi protokołami.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne: wykład wspierany prezentacjami komputerowymi 1. Zasady budowy i wykorzystania protokołów sieci teleinformatycznej. Właściwości stosu protokołów TCP/IPv4/6. /2g 2. Wybrane protokoły routingu. /2g 3. Protokoły warstwy transportu. Sterowanie przepływem i przeciążeniami w sieci teleinformatycznej. Protokoły wsparcia bezpieczeństwa sieci IP (IPsec, IKE). /2g Laboratoria /metody dydaktyczne: praca w podgrupach na stanowiskach laboratoryjnych pod nadzorem nauczyciela akademickiego 1. Analiza wybranych protokołów ze stosu TCP/IP. /4g	

	2. Konfiguracja urządzeń sieciowych i analiza działania wybranych protokołów routingu IP. /4g 3. Analiza działania protokołów IPsec i IKE. /4g
Literatura:	Podstawowa: 1) Kevin R. Fall, W. Richard Stevens: TCP/IP od środka. Protokoły. Wydanie II, Helion, 2013 2) Hartpence Bruce: Routing i switching. Praktyczny przewodnik, Helion, 2013 3) H. Osterloh: TCP/IP. Szkoła programowania, Helion 2006 4) K.S.S.Siyan, T. Parker: TCP/IP Księga eksperta, Helion, 2002 Uzupełniająca: Zalecenia RFC dotyczące stosu protokołów TCP/UDP/IP dostępne na stronie: www.ietf.org
Efekty kształcenia:	W1 / Ma wiedzę w zakresie organizacji stosu protokołów dla sieci teleinformatycznych / K_W03, K_W07, K_W09 W2 / Ma wiedzę w zakresie funkcjonowania sieci z wybranymi protokołami routingu i bezpieczeństwa / K_W03, K_W07, K_W09 U1 / Posiada umiejętność konfiguracji urządzeń sieciowych do pracy z wybranymi protokołami / K_U01, K_U03, K_U09, K_U18 U2 / Posiada umiejętność rozwiązań problemów w funkcjonowaniu sieci teleinformatycznych na podstawie analizy protokołów / K_U01, K_U03, K_U09, K_U18 K1 / Dostrzega potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów sieci z różnymi protokołami / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: nie dotyczy. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnych i ocen ze sprawozdań. Seminarium zaliczane jest na podstawie: nie dotyczy. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: na podstawie ocen z laboratoriów. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest: pozytywne zaliczenie laboratoriów. Osiągnięcie efektu W1, W2 – weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów. Osiągnięcie efektu U1, U2 – sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.

	Ocenę <i>dostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę <i>niedostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 20 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (Σ1÷9): 58 godz./ 2 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu	Radio programowalne	Software Radio
Kod modułu	WELEGCNM-RPR	
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Profil kształcenia	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu	<i>specjalistyczny</i>	
Obowiązuje od naboru	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 10/x, L 4/+, S 4/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające	<i>brak</i>	
Program	Semestr II Kierunek studiów: Elektronika i telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor/autorzy	<i>prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI</i>	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu	Budowa i zasada funkcjonowania radia programowalnego (radia definiowanego programowo SDR), rozwiązania strukturalne SDR. Struktury sygnałowe (waveform). Architektury urządzeń SDR, bloki układowe, bloki programowe (SCA, API). Przykłady rozwiązań układowych. Zastosowania	
Pełny opis modułu (treści programowe)	Wykłady / metody dydaktyczne 1. Pojęcie radia definiowanego programowo /1/ definicje SDR, założenia, wymagania, budowa i zasada funkcjonowania radia programowalnego 2. Podstawowe architektury SDR /1/ bloki układowe, bloki programowe 2 3. Techniki radiowe SDR /1/ układy wejściowo-wyjściowe, sprzęgacze antenowe, wzmacniacze mocy 4. Cyfrowe przetwarzanie w SDR /1/ przetworniki AC/CA, cyfrowe konwertery częstotliwości, wybrane rozwiązania układowe 5. Architektury programowe i języki opisu /2/ środowisko programowe SDR, systemy operacyjne, języki programowania, architektura SCA, 6. Systemy programowe /1/ wspomaganie programisty, środowiska uruchomieniowe, 7. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w SDR /1/ struktura CPS w SDR, przetwarzanie równoległe, przykłady rozwiązań układowych 8. Zastosowania SDR /2/ elementy systemów komórkowych, rozwiązania wojskowe SDR, radio kognitywne Laboratoria / metody dydaktyczne 1. Platformy układowe i programowe /2/ USRP, SCA 2. Zaprojektowanie wybranej funkcji SDR /2/	

	Seminaria /metody dydaktyczne 1. Trendy rozwojowe SDR /4/
Literatura	Podstawowa: <i>Kennington Peter B.: RF and baseband techniques for Software Defined Radio Artech House 2005</i> <i>Tuttlebe Walter ed.: Software Defined Radio, Enabling technologies. Wiley & Sons Ltd, 2002</i> <i>Dilliger Markus I in.: Software Defined Radio, Architectures, Systems and Functions. Wiley & Sons Ltd, 2003</i> <i>Burns P.: Software Defined Radio for 3G, Artech House, 2003</i> <i>Bard J., Kovarik V.: Software Defined Radio, Software Communications Architecture, Wiley & Sons Ltd., 2007</i> <i>Bogucka H.: Technologie radia kognitywnego, PWN, Warszawa, 2013.</i> Uzupełniająca: Wybrane artykuły z czasopism naukowych
Efekty kształcenia	W1 / ma pogłębioną wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych w technologii SDR/ K_W03 W2 / zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach radiokomunikacyjnych w zakresie metodyki projektowania złożonych układów radia programowanego, znajomość języków opisu sprzętu oraz komputerowych narzędzi do projektowania i symulacji układów SDR K_W0&, K_W08, K_W09 U1 / potrafi pozyskiwać, uogólniać oraz interpretować informacje z literatury w zakresie przedmiotu, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania badawczego, potrafi integrować wiedzę literaturową w zakresie SDR / K_U01, K_U04, K_U14 K1 / 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
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wykonania ćwiczenia Seminarium zaliczane jest na podstawie prezentacji wybranego zagadnienia z zakresu SDR Egzamin jest prowadzony w formie testu i rozmowy indywidualnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczenie seminarium Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem egzaminu Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczenia laboratoryjnego Osiągnięcie efektu U1, K1 – weryfikowane jest podczas, seminarium i egzaminu Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.

	Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student , który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 5. Udział w seminariach / 4 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 12 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 8 11. Udział w konsultacjach / 1 12. Przygotowanie do egzaminu /6 13. Przygotowanie do zaliczenia / 14. Udział w egzaminie / 1 Summaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. /2 ECTS, Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 20 godz./0.7 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 10$) 52 godz./1,7 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Radiofonia cyfrowa	Digital radio
Kod modułu:	WELEGCNM-RC	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 0/-, L 4/+, P 0/-, S 4/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	– Kanaty radiowe / propagacja – Protokoły sieci teleinformatycznych / transmisja pakietowa – Systemy i usługi multimedialne / kompresja obrazu ruchomego	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Bogdan Uljasz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu:	Radiofonia cyfrowa: DAB+ i DRM. Definicja pojęć i parametrów opisujących obraz telewizyjny. Omówienie struktury strumienia transportowego MPEG-2TS. Przedstawienie waveformów stosowanych w telewizji cyfrowej DVB. Nowe podejście w dystrybucji programów telewizyjnych: MPEG-DASH (ang. Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) , dystrybucja treści VOD i LIVE w modelu vCDN. Orchestracja w zarządzaniu rozproszonym środowiskiem dystrybucji treści video. Technologie HDR i 4K.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne 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. Nowe podejście w dystrybucji programów telewizyjnych / 1 / MPEG-DASH (ang. Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 6. Nowa jakość w telewizji / 1 / Technologie HDR i UHD	

	Seminaria /metody dydaktyczne 1. Kompresja sygnału audio / 2 / Przedstawienie metod kompresji sygnałów fonicznych wykorzystywanych w cyfrowych systemach radiofonicznych i telewizyjnych 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 (https://www.dvb.org/standards/standardtypes). Laboratoria /metody dydaktyczne 1. Pomiar parametrów sygnałów radiofonicznych / 2 / Pomiar rzeczywistych parametrów sygnałów radiofonicznych DAB z wykorzystaniem analizatora widma i analizatora sygnałów 2. Pomiar parametrów transmisyjnych DVB / 2 / Zapoznanie się z elementami struktury strumienia transportowego oraz analiza wpływu błędów mierzonych zgodnie z normą TR-101-290 (priorytety)
Literatura:	Podstawowa: 1. Walter Fischer, Digital Television - A Practical Guide for Engineers, Springer – Vorlag Berlin Heidelberg New York, 2004 Uzupełniająca: 1. Adam Flok, Podstawy ogólne - Telewizja, WKŁ, 1996 2. Marek Rusin, Wizyjne przetworniki optoelektroniczne - Telewizja, WKŁ, 1990 3. Aktualne dokumenty normatywne i standaryzacyjne umieszczone na stronie https://dvb.org oraz https://www.smpte.org
Efekty kształcenia:	W1 / zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji / K_W07 W2 / ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki / K_W09, W3 / ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych / K_W12 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 U2 / potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia /K_U07 U3 / potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z projektowaniem układów i systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania – integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł /K_U14 K1 / rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K03 K2 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role /K_K03 K3 / potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy / K_K06

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	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 pod-czas zajęć seminaryjnych Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie analizy ocen z kolokwium, laboratorium i seminarium Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest ocena pozytywna z kolokwium oraz zaliczenie laboratorium i 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. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 4 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 4 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 8 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 14 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 20 godz./ 0,7 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (Σ 1-10): 46 godz. / 1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu	Radiowe sieci kognitywne	Cognitive radio networks
Kod modułu	WELEGCNM-RSK	
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Profil kształcenia	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu	<i>Specjalistyczny wybierany</i>	
Obowiązuje od naboru	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 10/+, L 4/+, S 4/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające	Radio programowalne/ Budowa i zasada funkcjonowania radia programowalnego, rozwiązania strukturalne SDR, architektury urządzeń SDR.	
Program	Semestr III Kierunek studiów: Elektronika i telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor/autorzy	prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu	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 modułu (treści programowe)	Wykłady / metody dydaktyczne 1. Metody zarządzania widmem /1/ zasoby radiowe, efektywność wykorzystania widma, metody dostępu do widma, 2. Koncepcja radia kognitywnego RK /1/ definicja, funkcje, architektury sieci RK 3. Platformy RK /1/ architektura, silnik kognitywny, rozwiązania 4. Cykl kognitywny /1/ cykl uproszczony, cykl rozbudowany, kontekst semantyczny 5. Tworzenie świadomości środowiska radiowego /2/ techniki detekcji, sensing indywidualny, sensing kooperacyjny, mapy środowiska radiowego REM 6. Metody sztucznej inteligencji w RK /1/ uczenie maszynowe, techniki decyzyjne, 7. Polityki radiowe /1/ definicja, klasyfikacja, wykorzystanie 8. Standardy i aplikacje /2/ elementy systemów komórkowych, rozwiązania wojskowe, białe plamy TV (TVWS) Laboratoria / metody dydaktyczne 1. Zaplanowanie sieci WSD /4/	

	Seminaria /metody dydaktyczne 2. Nowe koncepcje RSK /4/
Literatura	Podstawowa: <i>Kennington Peter B.: RF and baseband techniques for Software Defined Radio Artech House 2005</i> <i>Tuttlebe Walter ed.: Software Defined Radio, Enabling technologies. Wiley & Sons Ltd, 2002</i> <i>Dilliger Markus I in.: Software Defined Radio, Architectures, Systems and Functions. Wiley & Sons Ltd, 2003</i> <i>Bard J., Kovarik V.: Software Defined Radio, Software Communications Architecture, Wiley & Sons Ltd., 2007</i> <i>Bogucka H.: Technologie radia kognitywnego, PWN, Warszawa, 2013</i> Suchański M.: Zarządzanie widmem w wojskowych systemach łączności, WAT, 2012 Uzupełniająca: Wybrane artykuły z czasopism naukowych
Efekty kształcenia	W1 / zna i rozumie /ma/ posiada wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych w technologii RK/K_W01 W2 / zna i rozumie /ma/ 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 U1 / potrafi/umie pozyskiwać, uogólniać oraz interpretować informacje z literatury w zakresie przedmiotu / K_U01 K1 / jest gotów do/potrafi/dostrzega ważności pozatechnicznej działalności inżynierskiej w zakresie wpływu na środowisko złożonych systemów beprzewodowych K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wykonania ćwiczenia Seminarium zaliczane jest na podstawie prezentacji wybranego zagadnienia z zakresu RSK Zaliczenie jest prowadzone w formie testu Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczenie seminarium Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem egzaminu Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczenia laboratoryjnego Osiągnięcie efektu U1, K1 – weryfikowane jest podczas egzaminu Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 15. <i>Udział w wykładach / 10</i> 16. <i>Udział w ćwiczeniach audytoryjnych /</i> 17. <i>Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4</i> 18. <i>Udział w ćwiczeniach projektowych /</i> 19. <i>Udział w seminariach / 4</i> 20. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 21. <i>Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / .</i> 22. <i>Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 10</i> 23. <i>Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych /</i> 24. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10 25. <i>Udział w konsultacjach / 2</i> 26. Przygotowanie do egzaminu /. 27. Przygotowanie do zaliczenia / 8 28. <i>Udział w egzaminie /</i> Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. /2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 20. godz./0,7 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 10$) 50 godz./1,7 ECTS
---	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminar
Kod modułu:	WELEGCNM-SD	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	<i>związany z pracą dyplomową</i>	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S / 20 razem: 20 godz., 4 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Przedmioty specjalistyczne związane z tematyką PK	
Program:	Semestr: III Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Artur Bajda	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	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 modułu (treści programowe):	Seminarium /metody dydaktyczne: Seminarium – prezentacja przez dyplomantów zagadnień wynikających z harmonogramu realizacji pracy końcowej Tematy kolejnych zajęć: Zagadnienia wstępne / 2 godz. – informacje organizacyjno-porządkowe, – typy prac dyplomowych, – organizacja czasu i harmonogram czynności ukierunkowanych na efektywną realizację pracy dyplomowej, – zasady gromadzenia i opracowywania literatury, pojęcia plagiatu, cytowania, zagadnienia prawa autorskiego, – techniki pisanie pracy dyplomowej i redakcja tekstu Zagadnienia seminaryjne / 18 godz.	

	- indywidualna prezentacja dyplomanta z wykorzystaniem środków audiowizualnych, - ocena opiekuna merytorycznego dotyczący formy i treści prezentacji, - kontrola bieżących postępów, konsultacja i pomoc merytoryczna, - technika obrony pracy dyplomowej, sposób przygotowania do egzaminu dyplomowego
Literatura:	Podstawowa: J. Boć, <i>Jak pisać pracę magisterską</i>, 2006r. J. Majchrzak T. Mendel, <i>Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych: poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony i publikacji</i>, 1995 - Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dn. 4.02.1994r (Dz.U. z 1994r. Nr 24, poz. 83)
Efekty kształcenia:	W1 / ma ugruntowaną wiedzę z zakresu realizowanej tematyki pracy magisterskiej / K_W12, K_W09, K_W22 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 doksztalcenia się / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	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 - sprawdzone jest na seminariach Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzone 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): Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.

	Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w wykładach / 2. Udział w laboratoriach / 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 20 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 20 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 30 11. Przygotowanie do egzaminu / 30 12. Przygotowanie do zaliczenia / 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 20 godz. / 4 ECTS, przyjęto 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 50 godz. / 1,2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (Σ1÷10) 90 godz. / 3 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Seminaria przeddyplomowe	Diploma seminar
Kod modułu:	WELEGCNM-SPd	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	<i>związany z pracą dyplomową</i>	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S / 4 razem: 4 godz., 1 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	przedmioty kierunkowe i specjalistyczne	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Artur Bajda	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu:	Istota seminarium przeddyplomowych, podstawowe informacje z zakresy realizacji prac dyplomowych, zapoznanie z propozycją tematyczną Instytutu	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Seminarium /metody dydaktyczne: 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: ▪ J. Boć, <i>Jak pisać pracę magisterską</i>, 2006r. ▪ J. Majchrzak T. Mendel, <i>Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych: poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony i publikacji</i>, 1995 ▪ Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dn. 4.02.1994r (Dz.U. z 1994r. Nr 24, poz. 83)	
Efekty kształcenia:	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 doksztalcania się / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	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 - sprawdzone jest na seminariach Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzone 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): Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 2. Udział w laboratoriach / 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 8 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego / 9. Realizacja projektu (sporządzenie notatki pracy dyplomowej) / 10. Udział w konsultacjach / 20 11. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 13. Udział w egzaminie / Summaryczne obciążenie pracą studenta: 30 godz./ 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 28 godz./ 0,9 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 2godz. / 0,15 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Sieci sensoryczne	
---------------	-------------------	--

BRAK KARTY INFORMACYJNEJ MODUŁU

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu	Systemy bezprzewodowe 4G/5G	4G/5G wireless systems
Kod modułu	WELEGCNM-SBP	
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Profil kształcenia	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu	<i>specjalistyczny wybierany</i>	
Obowiązuje od naboru	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 10/x, L 4/+, S 4/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające	brak	
Program	Semestr II Kierunek studiów: Elektronika i telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor/autorzy	prof. dr hab. inż. Piotr GAJEWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu	Ewolucja sieci bezprzewodowych. Architektury sieci 4G, 5G. Interfejsy i protokoły. Zasoby radiowe. Zielona telekomunikacja. Podsystemy D2D. Platformy mobilne.	
Pełny opis modułu (treści programowe)	Wykłady / metody dydaktyczne 1. Ewolucja standardów sieci bezprzewodowych /1/ wyznaczniki ewolucji radiowych sieci dostępowych, trendy rozwojowe 2. Architektury sieci 4/5G /2/ architektury UTRAN, LTE, LTE-A, 5G 3. Interfejsy radiowe, protokoły /2/ funkcje interfejsu radiowego, rozwój interfejsów w sieciach komórkowych, modele warstwowe, protokoły w warstwach 4. Zasoby radiowe /2/ pojęcie zasobów radiowych, zasoby w 3G, 4G i 5G., zarządzanie zasobami radiowymi w LTE, agregacja nośnych. 5. Zielona telekomunikacja /1/ pojęcie i problemy zielonej komunikacji , koncepcje ograniczeń zużycia mocy, kooperacja i koordynacja w radiowych sieciach dostępowych, kształtowanie wiązek promieniowania 6. Podsystemy D2D /1/ charakterystyka systemów łączności D2D, rozwiązania systemów M2X. Inteligentne systemy transportowe ITS . Łączność V2X. 7. Platformy mobilne /1/ koncepcje mobilnych węzłów dostępowych, wykorzystanie platform lotniczych (UAV) i naziemnych (UGV) . Laboratoria / metody dydaktyczne 1. Badanie adaptacji łączności LTE /4/ SeminaRIA / metody dydaktyczne 1. Trendy rozwojowe SDR /4/	

Literatura	Podstawowa: <i>Dahlman E., Parkvall S., Skold J.: 4G LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, Academic Press (Elsevier), 2011</i> <i>Sesia S. ed.: LTE – The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice. Wiley & Sons Ltd, 2011</i> <i>Ali-Yahiya T.: Understanding LTE and its Performance, Springer, 2011</i> <i>Zarrinkoub H.: Understanding LTE with MATLAB: From Mathematical Modeling to Simulation and Prototyping, Wiley & Sons Ltd, 2014</i> <i>Al-Dulaimi, A., Wang X., I Chih-Lin: 5G Networks: Fundamentals, Requirements, Enabling Technologies, and Operational Management, Wiley & Sons Ltd, 2011</i> <i>Larsson C.: 5G Networks: Planning, Design and Optimization, Academic Press</i> <i>Rong Bo, I in.: 5G Heterogeneous Networks: Self-organizing and Optimization, Springer</i> <i>Zhao L i in.: Massive MIMO in 5G Networks: Selected Applications, Springer</i> Uzupełniająco: Wybrane artykuły z czasopism naukowych
Efekty kształcenia	W1 / ma pogłębioną wiedzę w zakresie architektury, rozwiązań systemowych i układowych oraz opisu i analizy urządzeń radiowych w technologiach sieci 4G i 5G / K_W03 W2 / zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach radiokomunikacyjnych w zakresie metodyki projektowania złożonych układów i systemów radiowych oraz programowanego, znajomość języków opisu sieci oraz komputerowych narzędzi do projektowania i symulacji sieci 4G, 5G / K_W07, K_W08, K_W09 U1 / 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 K1 / 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
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wykonania ćwiczenia Seminarium zaliczane jest na podstawie prezentacji wybranego zagadnienia z zakresu sieci 4G i 5G Zaliczenie jest prowadzone w formie testu Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczenie seminarium Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest wynikiem egzaminu Osiągnięcie efektu W2 - sprawdzane jest w czasie ćwiczenia laboratoryjnego Osiągnięcie efektu U1, K1 – weryfikowane jest podczas seminarium i egzaminu Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

	Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 29. Udział w wykładach / 10 30. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 31. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4 32. Udział w ćwiczeniach projektowych / 33. Udział w seminariach / 4 34. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 35. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / . 36. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 12 37. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 38. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 12 39. Udział w konsultacjach / 2 40. Przygotowanie do egzaminu /5 41. Przygotowanie do zaliczenia / 42. Udział w egzaminie / 1 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. /2 ECTS, Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 19. godz./0,7 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 10$) 52 godz./1,7 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Systemy i usługi multimedialne	Multimedia systems and services
Kod modułu:	WELEGCSM-SiUM	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów:	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu:	<i>specjalistyczny</i>	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, L 8/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Protokoły sieci teleinformatycznych / wymagania wstępne: rozumienie podstawowych procesów sieci teleinformatycznej	
Program:	Semestr: II Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Piotr ŁUBKOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>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.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne: wykład wspierany prezentacjami komputerowymi 1. Architektura współczesnych systemów multimedialnych. Odtwarzanie informacji w systemach multimedialnych. Systemy multimedialnych usług interaktywnych. / 1g 2. Elementy przekazu multimedialnego. Multimedialne bazy danych. Synchronizacja usług w systemie multimedialnym. / 1g 3. Protokoły transportowe usług multimedialnych - RTP, RTCP, RTSP, HTTP. / 2g 4. Sygnalizacja w systemach multimedialnych - H.323, SIP. /4 g 5. Jakość transmisji multimedialnej. Przyczyny utraty jakości. Metody badania i oceny jakości. /2 g Laboratoria /metody dydaktyczne: praca w podgrupach na stanowiskach laboratoryjnych pod nadzorem nauczyciela akademickiego 1. Analiza protokołów sygnalizacji w systemach multimedialnych. /4 g 2. Badanie jakości transmisji multimedialnej metodą PESQ. /4 g	

Literatura:	Podstawowa: 1) Bartosz Antosik, Transmisja internetowa danych multimedialnych w czasie rzeczywistym, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2010 2) Marek Bromirski, Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, 2006 3) Richard Schaphorst, Videoconferencing and Videotelephony, Artech House, 1999 Uzupełniająca: 1) Olivier Hersent, Beyond VoIP Protocols, Wiley, 2005
Efekty kształcenia:	W1 / ma wiedzę z zasad funkcjonowania systemów multimedialnych, architektury systemów multimedialnych / K_W03, K_W09 W2 / zna techniki pobierania treści multimedialnych / K_W12 W3 / ma wiedzę z zakresu funkcjonowania wybranych protokołów sygnalizacji i sterowania transmisją multimedialną / K_W10 W4 / zna architekturę, protokoły i zasady funkcjonowania systemów wspierania jakości usług multimedialnych / K_W12 U1 / potrafi wskazać etapy komunikacji multimedialnej / K_U07, K_U14 U2 / zdoła zaproponować protokół sygnalizacyjny i transportowy dla różnych typów usług multimedialnych / K_U10, K_U11 U3 / jest w stanie przeprowadzić ocenę jakości dla wybranych usług multimedialnych / K_U07, K_U09 U4 / potrafi skonfigurować system multimedialny w zakresie świadczenia usługi VoIP oraz usługi strumieniowania wideo / K_U13, K_U14, K_U16 K1 / ma świadomość potrzeby rozwijania wiedzy w obszarze systemów multimedialnych / K_K01, K_K02, K_K07
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnych i ocen ze sprawozdań. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie kolokwium końcowego. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie. 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. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów i zaliczenia. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 56 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 22 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1+9$): 46 godz./ 2 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Techniki telefonii komórkowej	Cellular Telephony Techniques
Kod modułu:	WELEGCSM-TTK	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12x/, C 4+/, L 12+/, P -/, S -/ razem: 28 godz., 3 pkt ECTS	
Moduły 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 / podstawowe bloki funkcjonalne urządzeń radiokomunikacyjnych Kodowanie Sygnałów Transmisyjnych / kodowanie kanałowe i korekcja błędów Technika Emisji i Odbioru / Rozwiązania układowe toru Tx i Rx w radiokomunikacji Anteny i Propagacja Fal / Anteny stosowane w radiokomunikacji i ich właściwości. Modele propagacyjne	
Program:	Semestr: II Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Jarosław Michalak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	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 modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne 1. Wprowadzenie do RRL /2/ Klasyfikacja i charakterystyka systemów RRL. Podstawy przetwarzania sygnałów w urządzeniach RRL. Zakłócenia. Warunki prawidłowego odbioru. - Podstawowe informacje o telefonii komórkowej /2/ Założenia budowy sieci komórkowych. Metody dostępu. Usługi. - Architektura systemu GSM, UMTS i LTE. /2/ Funkcje elementów składowych. Struktura kanałów. - Zasada działania systemu. Pakiety. Zabezpieczenia przed błędami bezpieczeństwa korespondencji. Numeracja. Odbiornik RAKE. /2/ - Zarządzanie zasobami i mobilnością korespondenta. /2/ Handover. Regulacja mocy. Metody określania położenia terminali - Kodowanie sygnałów w technice MIMO i oczekiwane zyski./2/ Ćwiczenia /metody dydaktyczne - Zarządzanie mobilnością korespondenta i szacowanie pojemności sieci /2/ Konwersacja i zadania do analizy Wybrane zagadnienia projektowania systemu /2/ Laboratoria /metody dydaktyczne - Analiza sygnałów systemu GSM. /4/ Z wykorzystaniem dedykowanych przyrządów pomiarowych - Testowanie i pomiary parametrów terminali GSM /4/ Z wykorzystaniem dedykowanych przyrządów pomiarowych - Planowanie wybranych elementów systemu telefonii komórkowej /4/ Badania z wykorzystaniem oprogramowania ICS
Literatura:	Podstawowa: W. Hołubowicz, P. Płóciennik, GSM cyfrowy system telefonii komórkowej, 1995 J. Cichocki, J. Kołakowski, UMTS. System telefonii komórkowej trzeciej generacji, 2014 K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, 2003 Uzupełniająca: Rappaport T.S. Wireless Communications. Prentice Hall 1996
Efekty kształcenia:	W1 / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa informacyjnego / K_W09 W2 / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów / K_W10 W3 / orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W17 W4 / ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy / K_W19 W5 / ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych / K_W23 U1 / 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 U2 / 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 U3 / potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07 U4 / potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu / K_U11 K1 / rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01 K2 / 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 K3 / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	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) Osiągnięcie efektu W1, W2, W5, U1, - weryfikowane jest podczas egzaminu Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, U1, U2, K1, K2, K3 - sprawdzone jest na podstawie odpowiedzi, kolokwium i opracowań na ćwiczenia Osiągnięcie efektu W1, W2, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K3, - weryfikowane jest podczas laboratorium Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 18 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / ...--.. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / ...--.. 9. Realizacja projektu / -- 10. Udział w konsultacjach / 5 11. Przygotowanie do egzaminu / 12 12. Przygotowanie do zaliczenia / -- 13. Udział w egzaminie / 1 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./3..ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 56 godz./1,8..ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 72 godz. / 2,4 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Techniki ukrywania informacji	
----------------------	-------------------------------	--

BRAK KARTY INFORMACYJNEJ MODUŁU

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Telefonia IP	IP Telephony
Kod modułu:	WELEGCNM-TIP	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów:	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu:	<i>specjalistyczny wybieralny</i>	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, L 8/+, S 2/z razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Realizowane w ramach studiów I stopnia 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 Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Piotr ŁUBKOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>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.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne: wykład wspierany prezentacjami komputerowymi 1. Architektura korporacyjnych systemów telefonicznych. Pakietowa sieć telefoniczna. Konwergencja pomiędzy sieciami głosowymi a sieciami danych. / 1g 2. Protokoły sygnalizacji i sterowania. Aplikacje i usługi telefonii IP. Gotowość telefonii IP. Bezpieczeństwo i monitoring. / 1g 3. Praktyczne aspekty realizacji telefonii IP. Kreowanie sieci, abonenta i usług. Planowanie systemu numeracji. / 2g 4. Kreowanie funkcji i aplikacji telefonii internetowej z wykorzystaniem platformy Asterisk. / 4g	

	Laboratoria /metody dydaktyczne: praca w podgrupach na stanowiskach laboratoryjnych pod nadzorem nauczyciela akademickiego 1. Kreowanie abonentów telefonii IP w systemie Asterisk PBX. / 4g 2. Konfigurowanie aplikacji telefonii internetowej w systemie Asterisk PBX. / 4g Seminaria /metody dydaktyczne: referowanie przez studentów sposobu rozwiązania zadania i uzyskanych wyników 1. <i>Platformy telefonii IP – możliwości, usługi, protokoły. Podstawy konfiguracji.</i> / 2g
Literatura:	Podstawowa: 1) <i>Bartosz Antosik, Transmisja internetowa danych multimedialnych w czasie rzeczywistym</i>, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2010 2) <i>Ted Wallingford, Helion, VoIP Praktyczny przewodnik po telefonii internetowej</i>, 2007 3) <i>Marek Bromirski, Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP</i>, Wydawnictwo BTC, 2006 4) <i>Jonathan Davidson, Mikom, Voice over IP. Podstawy</i>, 2005 Uzupełniająca: 1) <i>Leif Madsen, O'Reilly, Asterisk: The definitive guide</i>, 2011 2) <i>Jim van Meggelen, O'Reilly, Asterisk: The future of telephony</i>, 2007
Efekty kształcenia:	W1 / ma wiedzę z zasad funkcjonowania systemów telefonii IP, architektury systemów telefonii IP / K_W03, K_W09 W2 / zna rodzaje aplikacji i usługi telefonii IP / K_W12 W3 / ma wiedzę z zakresu funkcjonowania wybranych protokołów sygnalizacji i sterowania transmisją w telefonii IP / K_W10 W4 / zna architekturę, protokoły i zasady funkcjonowania korporacyjnych sieci telefonii IP / K_W12 U1 / potrafi zidentyfikować elementy systemu telefonii IP / K_U14, K_U18 U2 / zdoła zaproponować protokół sygnalizacyjny i sterowania dla realizacji usług telefonii IP / K_U11, K_U19 U3 / jest w stanie przeprowadzić konfigurację podstawowych usług telefonii IP / K_U07, K_U09 U4 / potrafi skonfigurować sieć, wykreować abonenta i zaproponować plan numeracyjny dla lokalnej sieci telefonii IP / K_U05, K_U08 K1 / ma świadomość potrzeby rozwijania wiedzy w obszarze systemów telefonii IP / K_K01, K_K02, K_K07
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	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 Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 2 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 2 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 50 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 20 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 9$): 40 godz./ 2 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Zaawansowane programowanie w języku Java	Advanced Java Programming
Kod modułu:	WELEGCNM-ZPwJJ	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	L 12/+, Proj. 4/z, Sem. 2/z, razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Narzędzia pracy zespołowej / wymagania wstępne: - znajomość GIT - znajomość narzędzi wspomagających pracę programisty Podstawy programowania / wymagania wstępne: - znajomość podstaw programowania obiektowego - znajomość znaczenia procesu budowania oprogramowania Programowanie w języku Java / wymagania wstępne: - znajomość podstaw programowania w języku Java Użytkowanie komputerów / wymagania wstępne: - znajomość architektury systemów operacyjnych Programowanie aplikacji mobilnych / wymagania wstępne: - znajomość programowania w języku Java	
Program:	Semestr: II Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	por. mgr inż. Michał Ciołek dr inż. Jarosław Michalak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu:	W ramach przedmiotu studenci nauczą się zaawansowanego programowania aplikacji z wykorzystaniem języku Java.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Laboratoria / metody dydaktyczne: z wykorzystaniem dostępnych narzędzi audiowizualnych Tematyka kolejnych zajęć: 1. Wstęp do programowania w języku Java / 4 / Konfiguracja SDK i IDE. Przegląd technologii Java. Tworzenie aplikacji konsolowej. 2. Dziedziczenie, interfejsy i wyrażenia lambda / 4 / Projektowanie interfejsu użytkownika z wykorzystaniem XML. 3. Przetwarzanie danych / 4 / Kolekcje, strumienie, odczyt i zapis danych.	

	Projekt /metody dydaktyczne: z wykorzystaniem dostępnych narzędzi audiowizualnych z formami aktywizacji studentów (np. tworzenie własnej aplikacji, wystąpienia przy tablicy, wygłoszenie przygotowanej wcześniej prezentacji tematycznej) Tematy kolejnych zajęć: 1. Realizacja projektu aplikacji w języku Java / 4 / Seminarium /metody dydaktyczne: z wykorzystaniem dostępnych narzędzi audiowizualnych z formami aktywizacji studentów (np. wystąpienia przy tablicy, wygłoszenie przygotowanej wcześniej prezentacji tematycznej) Tematy kolejnych zajęć: 1. Realizacja projektu aplikacji w języku Java / 2 /
Literatura:	Podstawowa: 1. Oficjalna dokumentacja Java: https://docs.oracle.com/javase/10/ 2. Oficjalna dokumentacja IDE: https://www.jetbrains.com/idea/documentation/ 3. Cay S. Horstmann: Java 9. Przewodnik doświadczonego programisty. Wydanie II, Helion, 2018 Uzupełniająca: 1. Urszula Piechota, Jacek Piechota, JavaFX 9. Tworzenie graficznych interfejsów użytkownika, Helion 2018
Efekty kształcenia:	W1 / Student zna architekturę oraz rozumie zasady działania systemów operacyjnych / K_W03, K_W05 W2 / Student zna mechanizmy działania aplikacji pod kontrolą systemów operacyjnych / K_W05, K_W08 W3 / Student potrafi zaprojektować aplikację na wybraną platformę sprzętową / K_W01, K_W07 U1 / Student potrafi wykorzystać poznane techniki projektowania oraz środowiska do tworzenia aplikacji klienckich / K_U02, K_U03, K_U10 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
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych, projektu oraz seminarium. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: liczby punktów uzyskanych podczas realizacji ćwiczeń. Projekt zaliczany jest na podstawie: liczby punktów uzyskanych podczas realizacji projektu. Seminarium zaliczane jest na podstawie: liczby punktów uzyskanych podczas wystąpień. Osiągnięcie efektu W1, W2, U1 - sprawdzane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych Osiągnięcie efektu W3, U1, K1 - sprawdzane jest na ćwiczeniach projektowych Ocenę <i>bardzo dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 84-100%. Ocenę <i>dobrą plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 72-83%.

	Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 60-71%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 48-59%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 36-47%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 35%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 6 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 13 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 2 9. Realizacja projektu / 21 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 41 godz. / 1,37 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 9$) 54 godz. / 1,80 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Zaawansowane przetwarzanie sygnałów	Advanced Signal Processing
Kod modułu:	WELEGCNI-ZPS	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6+/, C 0/, L 12+/, P 0/, S 0/ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	nazwa modułu / wymagania wstępne: Matematyka: podstawy statystyki, momenty statystyczne, równania liniowe, estymatory. Podstawy telekomunikacji / procesy telekomunikacyjne, miary i sposoby oceny jakości transmisji, Podstawy przetwarzania sygnałów/ próbkowanie sygnałów, twierdzenie Shannona, układy liniowe Cyfrowe przetwarzanie sygnałów/ analiza widmowa, FFT, analiza korelacyjna, układy adaptacyjne Podstawy radiokomunikacji/ charakterystyki i parametry anten, podstawy propagacji fal radiowych Podstawy telekomunikacji/ układy odbiorcze i nadawcze, tor pośredniej częstotliwości, modulacja sygnałów	
Program:	Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr hab. inż. Jerzy Łopatka	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu:	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. Kolejna grupa tematów to podstawy przetwarzania obrazów, formaty zapisu obrazów oraz parametry obrazów i ich korekcja. Następne tematy związane są z przetwarzaniem obrazów za pomocą transformaty cosinusowej oraz dwuwymiarowej transformaty Fouriera . Na koniec omawiane jest projektowanie filtrów dwuwymiarowych oraz przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych. W ramach projektu studenci opracowują analizator sygnałów mowy.	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne: z wykorzystaniem dostępnych narzędzi audiowizualnych Tematy kolejnych zajęć: 1. Wiadomości wstępne, 0,5 godz. 2. Modelowanie sygnałów, modele AR, MA i ARMA. Dobór struktury i rzędu modelu, 0,5 godz. 3. Parametryczne i nieparametryczne metody estymacji widma sygnałów, 0,5 godz. 4. Podstawy przetwarzania obrazów, 1 godz. 5. Formaty zapisu obrazów, 0,5 godz. 6. Parametry obrazów i ich korekcja, 0,5 godz. 7. Transformata cosinusowa, 0,5 godz. 8. Dwuwymiarowa transformata Fouriera, 0,5 godz. 9. Projektowanie filtrów dwuwymiarowych, 0,5 godz. 10. Przekształcanie sygnałów dwuwymiarowych, 1 godz. Laboratoria /metody dydaktyczne: Analiza działania dostarczonych programów oraz opracowywanie własnych modeli w środowisku Matlab. Tematy kolejnych zajęć: 1. Estymacja wysokiej rozdzielczości, 4 godz. 2. Analizator sygnałów mowy, 4 godz. 3. Przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych, 4 godz.
Literatura:	podstawowa: 1. T. P. Zieliński, <i>Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów w Telekomunikacji</i>, 2014 2. B. Mrozek, Z. Mrozek, <i>MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie III</i>, 2010 3. A. Dąbrowski, <i>Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych</i>, 2000 uzupełniająca: 4. S.V. Vaseghi, <i>Advanced Digital Signal Processing and Noise Reduction</i>, 2000.
Efekty kształcenia:	W1 Student zna zaawansowane metody przetwarzania sygnałów w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody operujące w dziedzinie transformat oraz czasu/ KW_03, KW_04. W2 Student na uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania sygnałów i estymacji wysokiej rozdzielczości oraz przetwarzania sygnałów dwuwymiarowych/ KW_01. 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; 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/KU_07. U3 Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary charakterystyk elementów przetwarzających sygnały telekomunikacyjne/KU_09.

	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_KO1. K2 Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_KO3.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu, zaliczenia Laboratorium – wstępne kolokwium i sprawozdanie z każdego wykonanego ćwiczenia. Projekt – przedstawienie projektu na ostatnich zajęciach. Zaliczenie – w formie testu, można przystąpić pod warunkiem zaliczenia laboratorium. Ocena końcowa uwzględnia oceny uzyskane na zajęciach laboratoryjnych. efekty W1, W2, U1, U2, K1, K2 - sprawdzenie na laboratoriach; efekty W1, W2, U1, U2 – zaliczenie sprawozdania z laboratorium; efekty W1, W2, U1, U2, U3, K1 – zaliczenie projektu; efekty W1, W2, U1,U2 – sprawdzenie podczas zaliczenia.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w wykładach / ...6.. 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0.. 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 12..... 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0..... 5. Udział w seminariach / ...0.. 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / ...12.. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0..... 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 20..... 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0..... 11. Udział w konsultacjach / ...4.. 12. Przygotowanie do egzaminu / 0..... 13. Przygotowanie do zaliczenia / 6..... 14. Udział w egzaminie / ...0.. Summaryczne obciążenie pracą studenta: 60..... godz. /...2..ECTS, przyjęto ...2.. ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): ...22.. godz./0,73.....ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 10$): 50.. godz./1,7.....ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Zaawansowane techniki DSP	Advanced digital signal processing
Kod modułu:	WELEGCNM-ZTDSP	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, L 12/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Podstawy programowania / Posługiwanie się oprogramowaniem i metodami technologii informacyjnej. Poznanie technik programistycznych i ich zastosowań. Znajomość podstaw systemów operacyjnych. Programowanie mikrokontrolerów / Umiejętność programowania mikrokontrolerów z użyciem języka C. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów / Znajomość podstaw cyfrowego przetwarzania sygnałów (algorytmy i ich właściwości). Procesory DSP / Znajomość architektury procesorów DSP, bloków peryferyjnych, zintegrowanego środowiska programistycznego.	
Program:	Semestr: II Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr inż. Paweł Dąbal	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji / Zakład Techniki Cyfrowej	
Skrócony opis modułu:	Język assembler procesorów DSP i tworzenie procedur: język assembler procesorów rodziny C6700, tworzenie procedur w języku assembler i łączenie z kodem w języku C. Techniki programowania procesorów DSP: omówienie sposobów konfiguracji programu i trybów przetwarzania sygnałów z użyciem buforów kołowych. Zaawansowana konfiguracja kontrolerów DMA i pamięci: użycie kontrolera DMA do przetwarzania sygnału z użyciem dwóch buforów. Wielordzeniowe procesory DSP. Opis architektury wielordzeniowych procesorów DSP. Sposób tworzenia oprogramowania dla systemów wieloprocessorowych.	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / Werbalno-wizualna prezentacji treści wraz z stosownymi przykładami. Tematy kolejnych zajęć: 1. Język assembler procesorów DSP i tworzenie procedur / 2h / Język assembler procesorów rodziny C6700, tworzenie procedur w języku assembler i łączenie z kodem w języku C. 2. Techniki programowania procesorów DSP / 2h / Omówienie sposobów konfiguracji programu i trybów przetwarzania sygnałów z użyciem buforów kołowych. 3. Zaawansowana konfiguracja kontrolerów DMA i pamięci / 1h / Użycie kontrolera DMA do przetwarzania sygnału z użyciem dwóch buforów. 4. Wielordzeniowe procesory DSP/ 1h / Opis architektura wielordzeniowych procesorów DSP. Sposób tworzenia oprogramowania dla systemów wieloprocessorowych. Laboratoria / Realizacja projektów oprogramowania procesora DSP na podstawie przygotowanych instrukcji. Tematy kolejnych zajęć: 1. Tworzenie procedur assemblerowych i ich stosowanie w aplikacjach DSP / 4h / Stworzenie projektu bazowego i użycie przygotowanych procedur z użyciem assemblera do projektu filtru FIR. 2. Zaawansowana konfiguracja peryferii procesora DSP i jej zastosowanie / 4h / Konfiguracja interfejsu DMA do pracy z dwoma buforami oraz użycie pamięci zewnętrznej RAM. 3. Zaawansowane metody programowania procesorów DSP / 4h / Użycie dedykowanych bibliotek do realizacji algorytmów DSP oraz zaawansowane funkcje środowiska projektowego.
Literatura:	Podstawowa: 1. D. Stranneby, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania, BTC, Warszawa 2004; 2. T. Zieliński, <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów</i>, WKiŁ, Warszawa 2009; 3. S. Smith, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, BTC, Warszawa 2007. Uzupełniająca: 1. Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanych na wykładach.
Efekty kształcenia:	W1 / Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania oprogramowania dla przetwarzania sygnałów o szerokim paśmie i wysokiej częstotliwości / K_W06. W2 / Student zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów / K_W07. W3 / Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w procesorach DSP / K_W12. U1 / Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadań laboratoryjnych i projektu w założonym terminie / K_U02. U2 / Student potrafi zaplanować oraz przeprowadzić weryfikację eksperymentalną opracowanego algorytmu z użyciem przyrządów pomiarowych i oprogramowania do debugowania procesora, a na podstawie uzyskanych informacji jest w stanie zidentyfikować oraz usunąć błędy / K_U09

	U3 / potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego układu, systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej oraz innych aspektów pozatechnicznych korzystając z dostępnych aktów normatywnych / K_U10 U4 / Student potrafi tworzyć aplikacje przetwarzania sygnałów z użyciem języka assembler i technik programowania liniowego oraz dobrać odpowiedni mikroukład procesorowy do realizacji zadanej funkcjonalności przetwarzania sygnału / K_U11 K1 / Student potrafi współdziałać i pracować w grupie oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji postawionego zadania projektowego / K_K03,K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wykonanych zadań i obecności. Projekt zaliczany jest na podstawie: realizacji postawionego zadania zgodnie z indywidualną kartą projektu. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych oraz rozliczenie projektu. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, U4 - weryfikowane jest na kolokwium końcowym i ćwiczeniach laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - sprawdzane jest w trakcie zajęć laboratoryjnych oraz na podstawie przedstawionego projektu. Osiągnięcie efektu K1 - potwierdzone jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6h 2. Udział w laboratoriach / 12h 3. Udział w ćwiczeniach / 0h 4. Udział w seminariach / 0h 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16h 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16h 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0h 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0h 9. Realizacja projektu / 0h 10. Udział w konsultacjach / 2h

	11. Przygotowanie do egzaminu / 0h 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8h 13. Udział w egzaminie / 0h Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1.+2.+10.): 20 godz. / 0,5 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym (2.): 12 godz. / 0,5 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Zarządzanie projektami	Project Management
Kod modułu:	WELEGCSM-ZP	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, L 8/+, S 2/ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	nazwa modułu / wymagania wstępne: ...brak...	
Program:	Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy telekomunikacyjne	
Autor:	dr hab. inż. Dariusz Laskowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	Przedmiot jest skierowany do grona studentów zainteresowanych pozyskaniem wiedzy i praktycznych umiejętności z zakresu zarządzania projektami z obszaru elektroniki i telekomunikacji. Podczas zajęć audytoryjnych omawiane są współczesne stosowane standardy (metodyki) zarządzania projektami na różnych warstwach i poziomach, mające zastosowanie podczas realizacji założonego celu biznesowego niezależnie od źródeł finansowania (tj. krajowych: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Narodowe Centrum Nauki i międzynarodowych, itp.). Wyspecyfikowane zostaną istotne procesy zarządzania w ujęciu strategicznym i operacyjnym, scharakteryzowane zostanie również uzasadnienie biznesowe przy uwzględnieniu analizy ryzyka. Zasadnicze treści zostaną przedstawione w skondensowany sposób adekwatnie do percepcji słuchaczy. Student nabędzie praktycznych umiejętności konieczny do pełnienia funkcji Kierownika Zadania (Grupy Zadań) i Kierownika Projektu. W efekcie końcowym student potrafi zastosować nabytą wiedzę teoretyczną w zakresie właściwego i odpowiedzialnego postępowania z otrzymanych do realizacji przedsięwzięciem uwzględniającym posiadany potencjał ludzki i wsparcie techniczne w zdefiniowanych reżimach czasowych.	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne: wspierany jest werbalno-wizualną prezentacją treści programowych w postaci prezentacji multimedialnej uzupełnianej przykładami praktycznych realizacji zagadnień z przedmiotowej tematyki. 1. Standardy (metodyki) zarządzania projektami. (1 godz.) Charakterystyka i analiza porównawcza zasadniczych standardów zarządzania projektami tj.: BS 6079, ISO 10006, ICB, P2M, PRINCE2®, XPRINCE, itp. 2. Zarządzanie strategiczne projektem. (1 godz.) Inicjowanie projektu. Sterowanie etapami. Dostarczanie produktów. Obowiązki osób funkcyjnych. Tolerancja. 3. Specyfikacja procesów. (2 godz.) Procesy Zarządzania Strategicznego i Operacyjnego. Relacje pomiędzy procesami, działaniami i czynnościami. 4. Uzasadnienie biznesowe. (1 godz.) Principia. Zasadność biznesowa. Zużywanie potencjału. Koncentrację na produkcje/wyrobie. 5. Analiza ryzyka. (1 godz.) Identyfikacja zagrożeń. Oszacowanie subiektywne i obiektywne. 6. Struktury odpowiedzialności osób funkcyjnych. (1 godz.) Opis funkcji Komitetu Sterującego, Kierownika Projektu, Kierownika Zespołu, Biura i Wsparcia Projektu. 7. Techniki i narzędzia zarządzania projektami. (1 godz.) Open source'owe i komercyjne programistyczne narzędzia wsparcia procesu zarządzania. Laboratoria /metody dydaktyczne: praca w podgrupach na stanowiskach laboratoryjnych pod nadzorem nauczyciela akademickiego. 1. Koncepcja zarządzania projektem wg Prince2™ lub PMI / XPRINCE. (2 godz.) Wykonanie zasadniczych produktów projektu tj.: Scenariusz, Cel biznesowy, Opis Produktu końcowego projektu, Struktura podziału produktów, Harmonogram. 2. Dokumenty Projektu. (2 godz.) Wykonanie zasadniczych produktów projektu tj.: Planu Przeglądu Korzyści, Uzasadnienia biznesowego, Raportu Końcowego Etapu, Rejestru Ryzyka i Jakości. 3. Role i obowiązki. (2 godz.) Opis funkcji Komitetu Sterującego, Kierownika Projektu, Kierownika Zespołu, Biura i Wsparcia Projektu. 4. Prezentacja Projektu. (2 godz.) Seminaria /metody dydaktyczne 1. Kierunki ewolucji metod zarządzania projektem. (2 godz.) Student nabędzie wiedzę teoretyczną z obszaru współcześnie stosowanych metodyk zarządzania projektem realizowanym zarówno przez pojedynczego wykonawcę jak i konsorcjum składające się z jednostek naukowych, uczelni i przedsiębiorstw. Student potrafi efektywnie i kreatywnie określać zakres zadań składowych projektu i przypisywać je
---	---

	adekwatnym osobom funkcyjnym oraz nabędzie podstawowych umiejętności z zakresu monitorowania ich pracy. Umożliwi to słuchaczom pozyskanie praktycznych umiejętności w zakresie pełnienia istotnych funkcji w dziale projektowym i wdrożeniowym niezależnie od uwarunkowań zewnętrznych i specyfiki jednostki organizacyjnej.
Literatura:	Podstawowa: 1. Kaszajda A., Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach, Helion, 2010. 2. Filański M., Zarządzanie projektami informatycznymi, PWN, 2009. 3. Phillips J., Zarządzanie projektami IT. Wydanie III, Helion, 2011. 4. Office of Government Commerce, PRINCE2® - Skuteczne zarządzanie projektami, TSO, 2010. 5. Marek P., Zarządzanie projektami, PWN, 2011. 6. Trocki M., Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE, 2012. 7. Stephen B., Zarządzanie Projektami, PWE, 2010. 8. Newton R., Poradnik menedżera projektu. Praktyczne narzędzia, techniki i listy kontrolne, Edgard, 2011. 9. Kisielnicki J., Zarządzanie projektami, Wolters Kluwer polska, 2011. Uzupełniająca: 1. John N. M., Zarządzanie projektami. Zastosowanie w biznesie, inżynierii i nowych technologiach, Wolters Kluwer polska, 2011. 2. Harper-Smith P., Zarządzanie Projektami Prosta Droga Do Sukcesu, MT Biznes, 2012. 3. Materiały udostępniane na recenzowanych stronach WWW: http://www.iso.org, http://www.prince2.com, http://www.pmi.org, http://4pm.pl, http://www.bsigroup.com/
Efekty kształcenia:	W1 / Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji. /K_W11. U1 / 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 rozumie. /K_U01. U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie. / K_U02, K_U03. U3 / Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji. / _U04. U4 / Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej z dziedziny elektroniki i telekomunikacji, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego. / K_U04, K_U06. U5 / Potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych). / K_U10. K1 / Jest gotów współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. / K_K03.

	K2 / Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. / K_K04. K3 / Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. / K_K06.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: samodzielnego lub grupowego (grupa zawierać może do 3 osób) opracowania i przekazania prowadzącemu zajęcia dokumentacji projektowej. Seminarium zaliczane jest na podstawie: opracowania i wygłoszenia prezentacji multimedialnej, której treść wpisuje się w zakres tematyczny seminarium. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemno-ustnej, obejmującego całość programu przedmiotu. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z każdej formy dydaktycznej. Osiągnięcie efektu W1, U01, K3 - weryfikowane jest sprawdzane na kolokwium. Osiągnięcie efektu W1, U01, U2, U4, U5, K1 - sprawdzane są podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U3, K2 - sprawdzane jest na seminarium. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / ...8... 2. Udział w laboratoriach /8... 3. Udział w ćwiczeniach / brak... 4. Udział w seminariach /2... 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / ...8... 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /8... 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń /brak... 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /2... 9. Realizacja projektu /brak... 10. Udział w konsultacjach / ...1... 11. Przygotowanie do egzaminu /brak... 12. Przygotowanie do zaliczenia / ...5... 13. Udział w egzaminie /brak... Sumaryczne obciążenie pracą studenta: ...42... godz./...1...ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13):...19.. godz./...1..ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Zintegrowane systemy cyfrowe	Digital integrated systems
Kod modułu:	WELECCNM-ZSC	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, L 12/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Układy cyfrowe / znajomość podstawowych bloków logicznych Technika układów programowalnych / znajomość układów programowalnych, środowisk projektowych i języka opisu sprzętu VHDL Programowanie mikrokontrolerów / umiejętność programowania w języku C Systemy wbudowane / znajomość peryferii i metod tworzenia sterowników w języku C	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy cyfrowe	
Autor:	dr inż. Paweł Dąbal	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji / Zakład Techniki Cyfrowej	
Skrócony opis modułu:	Podstawowe pojęcia z zakresu zintegrowanych systemów cyfrowych, architektura systemów cyfrowych SoC firm Intel oraz Xilinx. Metodologia projektowania systemów zintegrowanych dla platform SoC. Użycie oprogramowania MatLAB w procesie projektowania zintegrowanych systemów cyfrowych. Tworzenie własnych modułów IP-Core. Opracowanie oprogramowania dla systemu zintegrowanego.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / Werbalno-wizualna prezentacji treści wraz z stosownymi przykładami. 1. Podstawowe pojęcia z zakresu zintegrowanych systemów cyfrowych (ZSC). Architektury systemów SoC: Intel Arria V i Cyclon V, Xilinx Zynq. / 1h / 2. Metodologia projektowania systemów zintegrowanych dla platform SoC. Użycie języka VHDL w projektowaniu ZSC. / 1h / 3. Tworzenie oprogramowania dla ZSC. / 1h / 4. Użycie oprogramowania MatLAB z dodatkiem System Generator w projektowaniu ZSC. / 1h /	

	5. Zastosowanie zintegrowanych systemów cyfrowych. / 1h / Laboratoria / Realizacja projektów bloków IP na podstawie przygotowanych instrukcji. 1. Zapoznanie ze środowiskiem projektowym Vivado oraz utworzenie bloku IP / 4h / 2. Projekt sterownika dla przygotowanego bloku IP w środowisku SDK / 2h / 3. Zapoznanie ze środowiskiem projektowym Quartus Platform Designer oraz utworzenie bloku IP / 4h / 4. Projekt sterownika dla przygotowanego bloku IP w środowisku SDK / 2h /
Literatura:	Podstawowa: 1. L. H. Crockett, R. A. Elliot, M. A. Enderwitz, R. W. Stewart: <i>The Zynq Book. Embedded Processing with the ARM® Cortex®-A9 on the Xilinx® Zynq®-7000 All Programmable SoC</i>, 2014. 2. L. H. Crockett, R. A. Elliot, M. A. Enderwitz, R. W. Stewart: <i>The Zynq Book Tutorials for Zybo and ZedBoard</i>, 2015. 3. P.J. Ashenden, J. Lewis: <i>The Designer's Guide to VHDL</i>, Morgan Kaufmann, 2008 Uzupełniająca: 1. A. Taylor: <i>The MicroZed Chronicles - Using the Zynq 101</i>, 2015. 2. S. Kilts, <i>Advanced FPGA Design. Architecture, Implementation, and Optimization</i>, Wiley-IEEE Press, 2007 2. S. Churiwala, <i>Designing with Xilinx® FPGAs Using Vivado</i>, Springer, 2017
Efekty kształcenia:	W1 / ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy zintegrowanych systemów cyfrowych / K_W05 W2 / rozumie metodykę projektowania systemów cyfrowych w układach SoC FPGA, zna komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji złożonych układów programowalnych / K_W05 W3 / ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w zintegrowanych systemach cyfrowych / K_W09 U1 / potrafi zaplanować oraz przeprowadzić weryfikację opracowanego rozwiązania, w tym testowanie, symulację, a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących rozwiązanie techniczne / K_U09 U2 / potrafi projektować systemy zintegrowane z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, korzystając z komputerowych narzędzi wspomagania projektowania / K_U11 U3 / potrafi projektować układy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym zintegrowane systemy cyfrowe w układach SoC FPGA / K_U14 U4 / potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia / K_U18 K1 / rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K01 K2 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wykonanych zadań i obecności. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.

studenta zakładanych efektów kształcenia):	Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych i ich zaliczenie. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - weryfikowane jest na kolokwium zaliczającym. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - sprawdzane są podczas zajęć laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K1, K2 - sprawdzane są podczas zajęć laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6h 2. Udział w laboratoriach / 12h 3. Udział w ćwiczeniach / 0h 4. Udział w seminariach / 0h 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10h 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20h 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0h 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0h 9. Realizacja projektu / 0h 10. Udział w konsultacjach / 2h 11. Przygotowanie do egzaminu / 0h 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10h 13. Udział w egzaminie / 0h Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1.+2.+10.): 20 godz. / 1,0 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym (2.): 20 godz. / 0,5 ECTS