



WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

(Uczelnia)

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

(Wydział)

KARTY INFORMACYJNE PRZEDMIOTÓW

PRZEDMIOTY OGÓLNE

Spis treści

Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	3
Narzędzia pracy zespołowej	5
Zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	8
Metody numeryczne i optymalizacji.....	11
Procesy stochastyczne.....	15
Teoria pola elektromagnetycznego.....	18
Bazy danych	21
Sieci neuronowe.....	24
Propagacja fal elektromagnetycznych	27
Komputerowa analiza układów elektronicznych.....	30
Programowanie urządzeń radiowych	33
Programowalne układy cyfrowe	35
Wirtualizacja w sieciach i systemach	38
Technika sensorowa	41
Podstawy cyberbezpieczeństwa.....	44

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	Occupational Health and Safety
Kod przedmiotu:	ZBHPEXCNM-BHP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 4/+, razem: 4 godz., 0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	mgr Beata MALARSKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Zespół BHP	
Skrócony opis przedmiotu:	BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)-reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożenia. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład 1. Wybrane regulacje prawne z zakresu BHP - 1 godzina 2. Postępowanie w zakresie oceny zagrożeń czynnikami występującymi w procesie nauki - 1 godzina 3. Postępowanie w razie wypadków i sytuacjach zagrożenia- 1 godzina 4. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej- 1 godzina	
Literatura:	Podstawowa: - Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 20.07.2018 r. Uzupełniająca: - Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 30 października 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia - Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 31.12.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów BHP	

Efekty uczenia się:	W1 Znajomość wybranych regulacji prawnych dotyczących zasad bezpieczeństwa i higieny związanym z nauką. Procedur postępowania w razie wypadku lub wystąpienia zagrożenia dla życia lub zdrowia i odszkodowawczych. Rozumienie podstawowych zagadnień BHP i PPOŻ, oznakowań i instrukcji związanych z tą tematyką. K_W15 U1 Umiejętność udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej min. w przypadku zawału serca, omdleń, krwotoków, porażenia prądem. KU_19 K1 Potrafi organizować akcję ratunkową. K_K06
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczonego testu
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Brak

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Narzędzia pracy zespołowej	Teamwork Tools
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-NPZ!	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C -/+, L 10/+, Proj -/+, Sem 2/+, razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	-	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	płk dr hab. inż. Zbigniew Piotrowski, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis przedmiotu:	Cel i zastosowanie narzędzi pracy zespołowej. Popularne techniki moderowania pracy zespołu. Ramy czasowe projektu - wykres Gantt'a. Bilans nakładu pracy. Etapy realizacji projektu systemu telekomunikacyjnego. Rodzaje: projektów, zebrań zespołów projektowych, raportów. Przegląd sprzętowych i programowych narzędzi do efektywnego prowadzenia projektu: Leanstack, Moodle, Doodle, Phabricator, GitLab, Wrike, KanBo. Narzędzia klasy open source oraz enterprise. Wirtualizacja środowiska pracy/VPN. Zasoby własne/zasoby instytucji. Komunikacja w zespole oparciu o komunikatory: Slack, Join.me, Google Hangouts, Skype, WebEx. Techniki i narzędzia zespołowego modelowania biznesowego: Design Thinking, Osterwalder Canvas. Laboratorium: praca w zespołach przy konfiguracji i wykorzystaniu praktycznym narzędzi programowych i sprzętowych do opracowania: założeń projektowych, przeprowadzenia bilansu nakładu pracy, realizacji, wersjonowania, archiwizacji oraz dystrybucji oprogramowania oraz do komunikacji w zespole.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady: 1. Cel i zastosowanie narzędzi pracy zespołowej. Popularne techniki moderowania pracy zespołu. Ramy czasowe projektu - wykres Gantt'a. Bilans nakładu pracy. Etapy realizacji projektu systemu telekomunikacyjnego. Rodzaje: projektów, zebrań zespołów projektowych, raportów. 2 godz. 2. Techniki i narzędzia zespołowego modelowania biznesowego: Design Thinking, Osterwalder Canvas, Lean Canvas. Narzędzia zarządzania zwinnego – technika Scrum. 2 g. 3. Przegląd sprzętowych i programowych narzędzi do efektywnego prowadzenia projektu: Leanstack, Moodle, Doodle, Phabricator, GitLab, Wrike, KanBo. Narzędzia klasy open source oraz enterprise. 2 godz. Laboratoria: 1. Inicjowanie projektu - modelowanie Design Thinking, Osterwalder Canvas, Lean Canvas, technika zarządzania zwinnego – Scrum, konfiguracja środowiska projektowego. 2 godz.	

	- Opracowanie wybranego oprogramowania za pomocą narzędzi pracy zespołowej cz.1. 4 godz. - Opracowanie i testowanie wybranego oprogramowania za pomocą narzędzi pracy zespołowej cz.2. 4 godz. Seminarium: - Prezentacja opracowanego w zespole oprogramowania do którego wykorzystano narzędzia pracy zespołowej. 2 godz.
Literatura:	Podstawowa: - Eric Ries: Metoda, Lean startup. - Beata Michalska-Dominiak, Poradnik design thinking czyli jak wykorzystać myślenie projektowe w biznesie - Ken Schwaber, Sprawne zarządzanie projektami metodą Scrum Uzupełniająca: - J.J. Sutherland, Scrum w praktyce
Efekty uczenia się:	W1 - ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania/K_W06 W2 - ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych/ K_W08 W3 - ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów/K_W18 W4 - zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji/K_W22 U1 - 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 U2 - potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego/K_U04 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 posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych/K_U10 U5 - potrafi, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować proste układy i systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi/K_U15 U6 - potrafi posługiwać się programowymi i sprzętowymi narzędziami wspomagającymi projektowanie, zarządzanie i administrowanie systemami elektronicznymi i telekomunikacyjnymi oraz identyfikować, oceniać i zapobiegać zagrożeniom ich bezpieczeństwa/K_U18 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 odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania/K_K04 K3 - potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy/K_K05

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia. Laboratoria zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwium wstępnym i ocen ze sprawozdań. Seminarium zaliczane jest na podstawie omówienia prezentacji. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie laboratoriów i projektu. Osiągnięcie efektu - W1-W4 - weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia. Osiągnięcie efektu U1-U6 - sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z laboratoriów. Osiągnięcie efektów K1-K3 - 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):	1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 10 3. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0. 4. Udział w seminariach / 2 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0. 8. Samodzielne przygotowanie do projektu / 14. 9. Realizacja projektu / 0. 10. Udział w konsultacjach / 2. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4. 13. Udział w egzaminie / 0. Zajęcia praktyczne (2+3+4+9): 12 godz. / 0,4 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych (3+4+6+7+8+10): 38 godz. / 1,26 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych (1÷10): 74 godz. / 2,46 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego (1+2+3+4+9+10+13): 20 godz. / 0,66 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	The issues of law in electronics and telecommunication
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-ZPwEiT	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	ogólny	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, S 6/+, C 4/+, L / - razem: 28 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak przedmiotów wprowadzających	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr. inż. Artur Bajda, dr inż. Leszek Nowosielski, dr inż. Andrzej Witczak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis przedmiotu:	Wybrane przepisy ustawy Prawo telekomunikacyjne, systemy zarządzania jakością, akredytacja laboratoriów badawczych, podstawy normalizacji; organizacja normalizacji, dokumenty normalizacyjne, ochrona własności intelektualnej, dozwolony użytek osobisty, ochrona własności przemysłowej	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Cele i struktura ustawy Prawo Telekomunikacyjne Administracja łączności i postępowanie pokontrolne / 2 godz. Prowadzenie działalności telekomunikacyjnej Świadczenie usługi powszechnej oraz ochrona użytkowników końcowych / 2 godz. Gospodarka częstotliwościami i numeracją. Infrastruktura telekomunikacyjna i urządzenia końcowe Tajemnica telekomunikacyjna i ochrona prywatności użytkowników końcowych. Obowiązki przedsiębiorców telekomunikacyjnych na rzecz obronności, bezpieczeństwa oraz bezpieczeństwa i porządku publicznego / 2 godz. System zarządzania jakością laboratorium badawczego zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 7025:2005. Podstawowe pojęcia. Wymagania dotyczące zarządzania laboratorium. Budowa i wdrażanie systemu zarządzania w laboratorium badawczym / 2 godz. Wymagania dotyczące kompetencji technicznych laboratorium badawczego. Akredytacja laboratorium wzorującego, audyty / 4 godz. Ocena wyrobów na zgodność z wymaganiami zasadniczymi na przykładzie dyrektywy Unii Europejskiej dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) / 2 godz. Podstawy normalizacji. Procedury prac normalizacyjnych. Dokumenty normalizacyjne Terminologia normalizacyjna. Dokumenty normalizacyjne. Systemy klasyfikacyjne w normalizacji / 2 godz. Ochrona własności intelektualnej i przemysłowej / 2 godz. Ćwiczenia Tematy kolejnych zajęć:	

	Dokumentacja systemu zarządzania / 4 godz. Seminaria Tematy kolejnych zajęć: Komunikacja elektroniczna w warunkach nowych regulacji / 2 godz. Wykorzystywanie dokumentów normalizacyjnych / 2 godz. Tworzenie dokumentów patentowych oraz analiza patentowych baz danych / 2 godz.
Literatura:	podstawowa: 1. Ustawa z dnia 16 lipca 2004r. – Prawo telekomunikacyjne (Dz. U. Nr 171, poz. 1800, nr 273, poz. 2703, z 2005r. nr 163, poz. 1362, nr 267, poz. 2258.). 2. Piątek ST., Prawo telekomunikacyjne. Komentarz, 2 wyd. Ch. Beck Warszawa 2005r. 3. Norma PN EN ISO-IEC 17025 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących. 4. Ustawa z dnia 13.03.2007r. o kompatybilności elektromagnetycznej. Dz. U. Nr 82, poz. 556. 5. Ustawa z dnia 30.08.2002r. o systemie oceny zgodności. 6. Aktualne ustawy i rozporządzenia dotyczące normalizacji, prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej uzupełniająca: 1. A. Streżyńska i inni, Vademecum Nowego Prawa Telekomunikacyjnego, CPI, Warszawa 2004r. 2. Ustawa z dnia 19 listopada 1999r. – Prawo o działalności gospodarczej (Dz. U. Nr 101, poz. 1178 z późniejszymi zmianami). 3. Układ z dnia 16 grudnia 1993r. ustanawiający stowarzyszenie między Rzeczpospolitą Polską a Wspólnotami Europejskimi i ich państwami członkowskimi (opublikowany w załączniku do Dz. U. z 1994r., Nr 11, poz. 38). 4. R. Golat: Prawo autorskie i prawa pokrewne. Wydawnictwo C.H. Beck Warszawa 2006. 5. R. Golat: Prawo własności przemysłowej. Wydawnictwo TUR Warszawa 2006. 6. A. Adamczak, E. Dobosz, M. Gędek, Co pracownik i student szkoły wyższej o ochronie własności przemysłowej wiedzieć powinien, UOTT, warszawa 2009
Efekty uczenia się:	W01 - ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawnych regulujących działalność telekomunikacyjną / K_W13 W02 - ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów dotyczących zapewnienia systemu jakości dla akredytowanych laboratoriów / K_W13 W03 - Student ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa, normalizacji, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz działania systemu patentowego / K_W20, K_W14 U01 - potrafi wykorzystać przepisy prawne dotyczące komunikacji elektronicznej w warunkach nowej regulacji / K_U13 U02 - potrafi wykorzystać właściwe dokumenty normalizacyjne do przygotowania wybranej dokumentacji systemu zarządzania jakością dla laboratorium badawczego / K_U13 U03 - Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie urządzeń i systemów- dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, społeczne, ekonomiczne i prawne / K_U21 K01 - potrafi współpracować w grupie w celu wykonania dokumentacji oraz rozwiązania problemu dotyczącego działalności telekomunikacyjnej / K_K03, K_K04 K02 - Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-elektronika, w tym prawne i środowiskowe / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia ▪ części przedmiotu dotyczącej znajomości ustawy Prawo telekomunikacyjne w formie testu ▪ części przedmiotu dotyczącej systemu zarządzania jakością w formie testu oraz przygotowania wybranych elementów dokumentacji ▪ część przedmiotu dotycząca podstaw normalizacji i ochrony własności intelektualnej i przemysłowej w formie testu. ▪ warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: uzyskanie pozytywnych ocen z trzech części obszarów tematycznych

	efekty W01 i U01 sprawdzane są na podstawie wyniku testu sprawdzającego efekt W03 i U03 sprawdzany jest na podstawie wyniku testu oraz opracowanych materiałów na zajęcia seminaryjne. efekty W02, U02 oraz K01, K02 sprawdzane są na podstawie wyniku testu sprawdzającego oraz w oparciu o jakość wykonania wskazanej dokumentacji Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 32 godz. 2. Udział w laboratoriach / godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 4 godz. 4. Udział w seminariach / 8 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 3 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 3 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. Zajęcia praktyczne: 0 godz./ 0 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 15 godz./ 0,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 10 godz./ 0,3 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 46h godz./ 1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Metody numeryczne i optymalizacji	Numerical and optimization methods
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-MNiO	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 10/+, L 12/+ razem: 36 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć z zakresu teorii mnogości, analizy matematycznej i algebry liniowej, znajomość pojęć dotyczących całek i funkcji różniczkowalnych w przestrzeniach wielowymiarowych. Podstawy programowania 1/ wymagania wstępne: umiejętność programowania w środowisku Matlab i C;	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	dr inż. Mirosław Czyżewski, dr inż. Tadeusz Pietkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Istota metod numerycznych. Metody rozwiązywania podstawowych modeli matematycznych z wykorzystaniem techniki komputerowej tj. rozwinięcie w szereg Taylora, schemat Hornera. Rozwiązywanie układu równań liniowych, poszukiwanie pierwiastków równania nieliniowego metodami numerycznymi. Interpolacja, aproksymacja, całkowanie oraz różniczkowanie numeryczne. Podstawowe pojęcia optymalizacji. Sformułowanie zadania optymalizacji. Optymalizacja bez ograniczeń i z ograniczeniami. Zadania jedno-kryterialne i wielokryterialne. Przykłady sformułowania zadań optymalizacji. Zadanie programowania liniowego. Metoda Simpleks. Gradientowe metody optymalizacji bez ograniczeń. Bezgradientowe metody minimalizacji bez ograniczeń. Metody minimalizacji z ograniczeniami. Metody optymalizacji wielokryterialnej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie w metody numeryczne / 1 godz. / Rola obliczeń numerycznych w rozwiązywaniu podstawowych modeli matematycznych z wykorzystaniem technik komputerowych. Błędy w obliczeniach numerycznych. Szereg Taylora i jego zastosowania. Obliczenia wielomianowe z wykorzystaniem schematu Hornera. 2. Rozwiązywanie układów równań liniowych. / 1 godz. / Metoda Gaussa i jej modyfikacje. Metody dekompozycji LU. Metody iteracyjne. 3. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. / 1 godz. / Metody: bisekcji, stycznych (Newtona), reguła-falsi, siecznych oraz iteracji prostej. 4. Metody interpolacji i aproksymacji. / 1 godz. / Aproksymacja średniokwadratowa wyższych rzędów. Interpolacje punktowe: Lagrange'a, Newtona, Hermita,	

	trygonometryczna oraz z wykorzystaniem funkcji wymiernej. Interpolacja ciągła z wykorzystaniem szeregu Taylora. Interpolacja z wykorzystaniem funkcji sklepanych. 5. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne. / 1 godz. / Kwadratury Newtona-Cotesa. Ekstrapolacja Richardsona i algorytm Romberga. Kwadratury Gaussa. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych i problem ich dokładność. Rozwiązywanie zagadnienia początkowego. 6. Wykorzystanie metody numerycznych do analizy obwodów i sygnałów. / 1 godz. / Proste i odwrotne przekształcenie Laplace'a, przekształcenie FFT, metoda elementów skończonych w dziedzinie czasu FDTD. 7. Podstawowe pojęcia optymalizacji. / 1 godz. / Sformułowanie zadania optymalizacji. Optymalizacja bez ograniczeń i z ograniczeniami. Zadania jednokryterialne i wielokryterialne. Metody analityczne i metody numeryczne rozwiązywania zadań optymalizacji. Przykłady sformułowania zadań optymalizacji. 8. Zadanie programowania liniowego. / 1 godz. / Sformułowanie problemu. Metoda Simpleks. 9. Gradientowe metody optymalizacji bez ograniczeń / 1 godz. / Metoda największego spadku Cauchy'ego i metoda Newtona. 10. Bezgradientowe metody minimalizacji bez ograniczeń / 1 godz. / Metoda Gaussa-Seidela i metoda Powella. 11. Metody minimalizacji z ograniczeniami / 1 godz. / Rodzaje zadań z ograniczeniami. Metoda punktu siodełowego rozwiązywania zadań nieliniowych. 12. Metody optymalizacji wielokryterialnej. / 1 godz. / Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Przestrzeń zmiennych decyzyjnych. Przestrzeń kryterialna. Rozwiązanie dominujące. Zbiór rozwiązań niezdominowanych (Parety). Metody kompromisowe rozwiązywania zadań wielokryterialnych. 13. Zaliczenie przedmiotu. / 2 godz. / Ćwiczenia 1. Analiza błędów zaokrągleń i odcięcia występujących w obliczeniach numerycznych. Rozwijanie złożonych funkcji w szereg Taylora. / 1 godz. / 2. Rozwiązywanie układu równań liniowych metodą eliminacji Gaussa-Crouta. / 1 godz. / 3. Rozwiązywanie układu równań liniowych metodą dekompozycji LU. / 1 godz. / 4. Interpolacja punktowa metodami Lagrange'a i Newtona. / 1 godz. / 5. Interpolacja ciągła z wykorzystaniem szeregu Taylora. / 1 godz. / 6. Aproksymacja numeryczna z wykorzystaniem metody średniokwadratowej. / 1 godz. / 7. Całkowanie numeryczne z wykorzystaniem kwadratur Newtona i Gaussa. Ekstrapolacja całki numerycznej z wykorzystaniem algorytmu Romberga. / 1 godz. / 8. Różniczkowanie numeryczne. Rozwiązywanie zagadnienia początkowego. / 1 godz. / 9. Podstawowe pojęcia optymalizacji. / 1 godz. / Formułowanie zadań optymalizacji. 10. Zadanie programowania liniowego. / 1 godz. / Formułowanie problemu. Graficzne metody rozwiązywania zadań. Gradientowe metody optymalizacji bez ograniczeń. Metoda największego spadku i metoda Newtona. Laboratoria 1. Tworzenie algorytmów numerycznych w środowisku Matlab dla określonego modelu matematycznego opisującego zjawisko fizyczne. / 2 godz. / Rozwiązanie zagadnienia początkowego metodą Eulera 2. Tworzenie algorytmów numerycznych w celu poszukiwania pierwiastków równania nieliniowego. / 2 godz. /
--	---

	3. Tworzenie algorytmów numerycznych rozwiązywania układu równań liniowych metodami iteracyjnymi. / 2 godz. / 4. Zadanie programowania liniowego. / 2godz. / Formułowanie problemu. Metody rozwiązywania zadań wspomagane komputerowo. 5. Gradientowe metody optymalizacji bez ograniczeń. / 2godz./ Metoda największego spadku i metoda Newtona wspomagane komputerowo. 6. Bezgradientowe metody minimalizacji bez ograniczeń. / 2godz. / Metoda Gaussa-Seidela i metoda Powella wspomagane komputerowo.
Literatura:	Podstawowa: 1. D. Kincaid, W. Cheney: Analiza numeryczna, WNT 2006r. 2. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody numeryczne, Podręczniki Akademickie EIT, WNT, Warszawa 1982, 2005 3. T. Markiewicz, R. Szmurło, S. Wincenciak: Metody numeryczne. Wykłady na Wydziale Elektrycznym PW, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2014, 4. S. C. Chapra: Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists, Third Edition, McGraw-Hill Companies NY 2012, 5. M. Stachurski: Metody numeryczne w programie Matlab, Wydawnictwo Mikom 2003r. 6. Chudy. M.: Wybrane metody optymalizacji. Warszawa, Dom Wydawniczy Bellona, 2001. 7. Stachurski A.: Wprowadzenie do optymalizacji, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2009. 8. Galas Z., Nykowski I., Żółkiewski Z.: Programowanie wielokryterialne, PWE, Warszawa, 1987. Uzupełniająca: 1. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A.: Teoria i metody optymalizacji, Warszawa, PWN, 1980. 2. Ostanin A.: Laboratorium metod optymalizacji, Białystok, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, 2004. 3. Olszowski N.: Wybrane metody numeryczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2007r. 4. Morawski R. (praca zbiorowa): Wstęp do metod numerycznych, Oficyna Wydawnicza PW, 2009r.
Efekty uczenia się:	W1 / ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy analizy matematycznej, procesy stochastyczne, metody optymalizacji oraz metody numeryczne, niezbędne do opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów i informacji / K_W01 W2 / ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów, w tym sygnałów stochastycznych i metod ich przetwarzania / K_W04 W3 / zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji / K_W07 W4 / 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_U01 U2 / potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji/ K_U04 U3 / potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji / K_U06

	K1 / rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko. / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: odpowiedzi ustnych i kolokwiiów cząstkowych Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie dwóch pisemnych kolokwiiów. Jedno dotyczące metod numerycznych, drugie metod optymalizacyjnych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia są pozytywne oceny z ćwiczeń i laboratoriów Osiągnięcie efektu: W1, W2, W3, W4, U1 - weryfikowane jest podczas kolokwiiów zaliczających i cząstkowych przeprowadzanych na ćwiczeniach. Osiągnięcie efektu U2, U3, K1, K2 - sprawdzane jest podczas odpowiedzi ustnych na ćwiczeniach i realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 18 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 20 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 16 13. Udział w egzaminie / 0 Zajęcia praktyczne: godz./ ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: godz./.....ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 105 godz./ 3,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 75 godz./ 2,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Procesy stochastyczne	Stochastic Processes
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-PS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C 6/+, L 4/+ razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka/rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna; Podstawy telekomunikacji / modele źródeł informacji, miary jakości transmisji, modele kanału telekomunikacyjnego; Systemy i sieci telekomunikacyjne/ruch telekomunikacyjny, jakość realizacji usług telekomunikacyjnych; Modulacja i detekcja / transmisja w kanałach z zanikami, metody podwyższania wierności transmisji; Podstawy przetwarzania sygnałów / wymagania wstępne: podstawowe parametry i charakterystyki sygnałów losowych.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Cezary Ziółkowski, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis przedmiotu:	Definicja procesu stochastycznego na bazie przestrzeni probabilistycznej. Procesy ciągłe i dyskretne i ich miary i charakterystyki. Klasyfikacja procesów losowych. Przekształcenia procesów losowych. Łańcuchy Markowa i właściwości macierzy przejść. Jednorodny łańcuch Markowa i twierdzenie ergodyczne. Detekcja sekwencyjna. Procesy Markowa i procesy o przyrostach niezależnych. Jednorodny proces Poissona. Procesy binarne asynchroniczne i synchroniczne. Modele sygnałów transmisji danych. Procesy z kolejkowaniem i stratami - wzór Erlanga. Modele ruchu telekomunikacyjnego. Parametry i charakterystyki systemu masowej obsługi. Probabilistyczne miary efektywności realizacji usług telekomunikacyjnych. Proces Wienera jako statystyczny model szumu termicznego.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Przestrzeń probabilistyczna i definicja procesu stochastycznego / 2 godz. / klasyfikacja procesów i ich podstawowe miary, proces stochastyczny jako zmienna losowa uzmienniona w czasie i jako nieskończony zbiór wszystkich możliwych realizacji, wielowymiarowa gęstość i funkcja prawdopodobieństwa; 2. Przekształcenia procesów losowych / 2 godz. / związek gęstości prawdopodobieństwa z funkcją odwzorowania, wpływ odwzorowania na parametry procesu; 3. Łańcuchy Markowa i właściwości macierzy przejść / 2 godz. / Jednorodny łańcuch Markowa i twierdzenie ergodyczne, zastosowanie procesów Markowa w procedurach detekcyjnych;	

	4. Systemy masowej obsługi (SMO) / 2 godz. / jednorodny proces Poissona, procesy synchroniczne i asynchroniczne, statystyczne modele ruchu telekomunikacyjnego, procesy z kolejkowaniem i stratami – wzory Erlanga, parametry i charakterystyki SMO, probabilistyczne miary efektywności realizacji usług telekomunikacyjnych. Ćwiczenia 1. Parametry i charakterystyki procesów / 2 godz. / wyznaczanie podstawowych miar i charakterystyk procesów losowych, na podstawie parametrów i charakterystyk klasyfikacja procesów; 2. Przekształcenia procesów losowych /2 godz. / wpływ charakterystyki odwzorowania procesu na postać gęstości prawdopodobieństwa, zmiany parametrów i charakterystyk procesu w wyniku odwzorowania, problem braku wzajemnej jednoznaczności odwzorowania; 3. Ocena skuteczności realizacji usług przez SMO /2 godz./ dla zadanego strumienia zgłoszeń wyznaczenie prawdopodobieństwa blokady zgłoszenia obsługi, w wybranym systemie z kolejką wyznaczenie średniego czasu oczekiwania na realizację usługi. Laboratoria 1. Badanie właściwości korelacyjnych i widmowych sygnałów informacyjnych i zakłócających / 4 godz. / estymacja gęstości prawdopodobieństwa wartości chwilowych sygnałów losowych, na bazie gęstości prawdopodobieństwa wyznaczanie podstawowych parametrów sygnałów losowych, badanie wpływu długości czasu akwizycji danych pomiarowych na dokładność pomiaru sygnału losowego;
Literatura:	Podstawowa: 1. K. Wesołowski Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ Warszawa 2003 2. J. Szabatin Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, Warszawa 2003 3. S Brandt Analiza danych, PWN, Warszawa 1998 Uzupełniająca: 1. L. E. Franks Teoria sygnałów, PWN, Warszawa 1975 2. V. B. Iversen Teletraffic Engineering and Network Planning, DTU Course 34340, Technical University of Denmark 2010
Efekty uczenia się:	W1/ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów, w tym sygnałów stochastycznych i metod ich przetwarzania/K_W04 W2/zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji/K_W07 U1/potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia/K_U07 U2/potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperymenty badawcze, w tym testowanie, symulację i pomiary charakterystyk a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych/K_U09 K1/rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób/K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia w formie pisemnego testu Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i ćwiczeń laboratoryjnych: ćwiczenia rachunkowe – zaliczenie kolokwium końcowego ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie 2 ćwiczeń (teoria i sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów). Efekty W1, W2 sprawdzane są w formie testu pisemnego, Efekty U1, U2 sprawdzane są: w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych, ćwiczeń rachunkowych,

	Efekt K1 weryfikowany jest na podstawie ocen uzyskanych z przygotowanie się do zajęć praktycznych Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się 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 / 8 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 6 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 3 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 3 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 4 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 4 14. Udział w egzaminie / 0 Zajęcia praktyczne: 36 godz. / 2 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 7 godz./0.4 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 13 godz./0.7 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 22 godz./1.2 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Teoria pola elektromagnetycznego	The Theory of the Electromagnetic Field
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-TPE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 6/+, LO/-, PO/-, SO/- razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	fizyka 1 / wymagania wstępne: fale biegnące, równanie fali, przenoszenie energii przez fale, równanie fali elektromagnetycznej fizyka 2 / wymagania wstępne: optyka falowa (dyfrakcja, interferencja, polaryzacja światła, ośrodki anizotropowe – elementy dwójtome), optyka geometryczna (optyka geometryczna jako graniczny przypadek optyki falowej)	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Adam KAWALEC, dr inż. Andrzej DUKATA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Propagacja fal elektromagnetycznych (EM) w anizotropowym (o symetrii jednoosiowej) dielektrycznym ośrodku nieograniczonym oraz w ośrodku kompozytowym z tego typu warstw. Podstawy teorii rozpraszania fal EM na przykładzie wybranych przybliżonych metod długo- i krótkofalowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Podstawowe prawa elektrodynamiki ośrodków ciągłych. / 2 / Transformacja Fouriera równań Maxwella. Symetryczna postać równań Maxwella z fikcyjnym ładunkiem i prądem magnetycznym. Notacja wskaźnikowa. Zasada dualności. Równania konstytutywne. Niejednorodne wektorowe równanie Helmholtza. 2. Fale elektromagnetyczne w ośrodku anizotropowym. / 2 / Propagacja płaskiej fali EM w nieograniczonym ośrodku magnetodielektrycznym o jednoosiowej anizotropii dielektrycznej i magnetycznej. Twierdzenie Poyntinga dla ośrodków magnetodielektrycznych w przybliżeniu harmonicznym. 3. Fale EM w kompozytach warstwowych. / 2 / Separacja równań Maxwella w przypadku dwuwymiarowym – fale TE i TM. Problem brzegowy dla ośrodka warstwowego. Macierz przejścia. Współczynniki odbicia i transmisji mocy. 4. Potencjały elektrodynamiczne. / 2 / Magnetyczny i elektryczny potencjał wektorowy i skalarny. Potencjały Hertza. Rola potencjałów w wyznaczaniu pól od źródeł. Funkcja Greena dla równania Helmholtza. 5. Elementy teorii rozpraszania fal EM/ 2 / Przekrój czynny na rozpraszanie (SCS) i amplituda rozpraszania. Reprezentacje całkowe amplitudy rozpraszania i absorpcyjnego przekroju czynnego. Wybrane długofalowe metody przybliżone	

	wyznaczania SCS (przybliżenie Borna, Rayleigha i WKB). Przekrój czynny na rozpraszanie na powierzchni doskonałego przewodnika elektrycznego (PEC). Wybrane krótkofalowe metody przybliżone wyznaczania SCS (przybliżenie optyki fizycznej i optyki geometrycznej). 6. Kolokwium końcowe z tematyki ćwiczeń i wykładów. / 2 / Ćwiczenia 1. Fale EM w kompozytach warstwowych / 2 / Wyznaczanie relacji transmisyjnych i odbiciowych dla warstwowego ośrodka magnetodielektrycznego metodą macierzy przejścia. 2. Długofalowe metody przybliżone wyznaczania SCS / 2 / Wyznaczanie w przybliżeniu Borna pola rozproszonego płaskiej fali EM padającej na jednorodną kulę dielektryczną. 3. Krótkofalowe metody przybliżone wyznaczania SCS / 2 / Wyznaczanie w przybliżeniu optyki fizycznej pola rozproszonego płaskiej fali EM padającej na powierzchnię walca i kuli z PEC.
Literatura:	Podstawowa: 1. A. Dukata, A. Kawalec, M. Okoń-Fąfara, G. Tofel, Podstawy elektromagnetyzmu, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2018. 2. D. J. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001 lub później. Uzupełniająca: 1. A. Ishimaru, Electromagnetic wave propagation, radiation and scattering, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1991. 2. J. A. Kong, Electromagnetic wave theory, John Wiley and Sons, New York, 1986. 3. Artykuły z bazy IEEE.
Efekty uczenia się:	W1 / Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie analizy matematycznej i fizyki ciała stałego niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych, ich analizy oraz modelowania, mających istotny wpływ na właściwości kompozytów warstwowych i innych materiałów zaawansowanych wykorzystywanych w technice stealth. / K_W01, K_W02 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje i wyciągać wnioski. / K_U01 U2 / Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji symulacji komputerowych propagacji fal EM w kompozycie warstwowym oraz rozpraszania fal elektromagnetycznych na wybranych obiektach. / K_U06 K1 / Dostrzega potrzebę uczenia się przez całe życie. / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie kolokwium końcowego. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej lub/oraz ustnej. Na ocenę końcową z przedmiotu składa się: - wykonanie zadania domowego rozliczanego w ramach wykładu – do 40%, - zaliczenie tematyki ćwiczeniowej kolokwium końcowego – do 20%, - zaliczenie tematyki wykładowej kolokwium końcowego – do 20%, - aktywność na ćwiczeniach – do 10%, - aktywność na wykładach – do 10 %. Osiągnięcie efektów W1, U1 – weryfikowane jest przez skuteczną realizację zadania domowego ćwiczeń rachunkowych oraz zaliczenia przedmiotu. Osiągnięcie efektu U2 – sprawdzane jest w ramach wykładu przez skuteczną realizację zadania domowego. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.

	Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 6 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 16 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / 0 Zajęcia praktyczne: 0 godz./0 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 0 godz./0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 50 godz./1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 24 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Bazy danych	Databases
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-BD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C / -, L 8/ +, P / -, S 4 / - razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy programowania – pożądana znajomość oprogramowania;	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Wiktor Olchownik	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z gromadzeniem, przechowywaniem, przetwarzaniem i wydawaniem informacji w bazach danych oraz projektowania i wykorzystania baz danych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne): 1. Wprowadzenie do problematyki baz danych: pojęcia podstawowe, modele danych, narzędzia zarządzania bazami danych, przykłady zastosowań baz danych. Podstawy języka zapytań SQL. 2. Transakcyjność i współbieżność w bazach danych. Normalizacja baz danych. Widoki w bazach danych. Diagramy i projektowanie baz danych. 3. Administrowanie danymi i bazą danych. Systemy bazodanowe. Laboratoria Tematy kolejnych zajęć (po 4 godziny lekcyjne): 1. Serwer bazy danych i podstawy języka zapytań SQL. 2. Opracowanie projektu zadanej relacyjnej bazy danych. Seminaria Tematy kolejnych zajęć (po 4 godziny lekcyjne): 1. Prezentacja projektów opracowanych przez studentów.	

Literatura:	Podstawowa: 1. Mendrala D., Szeliga M.. Praktyczny kurs SQL. Helion S.A.,2015 2. Elmasri R., Navathe S.B.. Wprowadzenie do Systemów Baz Danych 2005 3. Whitehorn M, Marklyn B. Relacyjne bazy danych. Helion S.A.,2003 Uzupełniająca: 1. Preston C. W., Archiwizacja i odzyskiwanie danych, Helion S.A.,2008 2. Natan R. Implementing Database Security and Auditing Elsevier 2005.
Efekty uczenia się:	W1 / zna i rozumie wybrane algorytmy i metody stosowane w systemach bazodanowych / K_W07 W2 / ma pogłębioną wiedzę z zakresu przetwarzania danych / K_W10 W3 / ma podstawową wiedzę z zakresu standardów stosowanych w systemach bazodanowych / K_W13 U1 / potrafi przygotować prezentację na zadany temat i poprowadzić dyskusję / K_U04 U2 / potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do realizacji projektów w obszarze baz danych / K_U06 U3 / potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki i informatyki z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych / K_U13 K1 / potrafi pracować i współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role / K_K03 K2 / potrafi określić priorytety podczas realizacji zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: sumy punktów uzyskanych z kompleksowego zaliczenia obejmującego ćwiczenia laboratoryjne, seminaria oraz wykłady. Dodatkowym warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, seminariów oraz uzyskanie co najmniej 40% punktów z wykładów. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sumy punktów z wszystkich zaliczeń częściowych: kolokwium z teorii (wejściówka) oraz wykonanie zadania programistycznego. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 1 punktu z każdego z zaliczeń częściowych oraz w sumie co najmniej 40% punktów możliwych do uzyskania podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Seminaria zaliczane są na podstawie indywidualnej prezentacji oraz kolokwium częściowych. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 40% punktów możliwych do uzyskania podczas seminariów. Zaliczenie wykładów jest prowadzone w formie pisemnej pracy końcowej składającej się z krótkich zadań opisowych, graficznych, obliczeniowych i testowych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest – brak jakichkolwiek warunków. Osiągnięcie efektu W1, W2, U3 - weryfikowane są podczas zaliczenia wykładów Osiągnięcie efektu W3, U1, K1 - sprawdzane są podczas ćwiczeń laboratoryjnych Osiągnięcie efektu U2, K2 - sprawdzane są podczas seminariów Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 90-100%. 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 72-81%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 63-72%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 50-63%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 4 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 12 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie / 0 Zajęcia praktyczne: 16 godz. / 0,5 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 32 godz. / 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 54 godz. / 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 36 godz. / 1,5 ECTS
---	--

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	Sieci neuronowe	Neural networks
Kod Erasmus:	WELEXCNM-SN	
Język wykładowy:	polski	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 14/X; L 8/+; C 6/+; Razem: 28, ECTS 4 pkt.	
Przedmioty wprowadzające:	▪ Analiza matematyczna /Znajomość rachunku macierzowego ▪ Przetwarzanie sygnałów/Podstawowe pojęcia przetwarzania sygnałów ▪ Metodyka i techniki programowania/Znajomość podstaw pracy w środowisku Matlab	
Programy:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Stanisław Osowski	
Skrócony opis:	Sieci neuronowe typu perceptron wielowarstwowy (MLP), sieci o radialnej funkcji bazowej (RBF), sieci wektorów nośnych (SVM), sieci rekurencyjne, sieci Kohonena, PCA i ICA, sieci rozmyte, struktury i metody uczenia, przykłady zastosowań w systemach pomiarowych.	
Pełny opis:	Wykłady/metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint i pokaz działania sieci: Tematy kolejnych zajęć : 1. Sieci jednokierunkowe sigmoidalne wielowarstwowe Struktura sieci, ogólny algorytm uczenia, metoda propagacji wstecznej, reguła grafów przepływowych obliczania gradientu. Algorytm największego spadku, algorytmy newtonowskie i pseudonewtonowskie, algorytm gradientów sprzężonych, dobór kroku optymalizacji. Warunki dobrej generalizacji, dobór próbek uczących i architektury sieci, metody redukcji sieci. – 3 godz. 2. Sieci głębokie: CNN - struktura i metody uczenia, autoenkoder, struktura sieci, zastosowania, . – 1 godz. 3. Sieci RBF Struktura sieci lokalnej, metody uczenia oparte o samoorganizację oraz metody gradientowe, dobór optymalnej architektury sieci RBF, przykłady zastosowań sieci RBF w sztucznym nosie elektronicznym – 2 godz. 4. Sieci SVM Sieć SVM do klasyfikacji, zasada działania, zdefiniowanie problemu uczenia sieci SVM, algorytmy uczące. Sieci SVM do regresji, zasada działania, zdefiniowanie problemu uczenia sieci regresyjnej. -2 godz. 5. Sieci samoorganizujące Kohonena Pojęcie sąsiedztwa i aktywacji neuronów z sąsiedztwa zwycięzcy, problem neuronów martwych, metody WTA i WTM uczenia tych sieci: algorytmy Kohonena, , algorytm gazu neuronowego. Przykłady zastosowań w diagnostyce systemów. – 2 godz. 6. Sieci samoorganizujące PCA i ICA Dekompozycja PCA, sieć PCA, algorytmy uczenia, przykłady zastosowań w generacji i selekcji cech diagnostycznych oraz wizualizacji graficznej rozkładu danych	

	wielowymiarowych. Sieci ICA, algorytmy „ślepej” separacji sygnałów stochastycznie niezależnych, program ICALAB, przykłady zastosowań sieci ślepej separacji w przetwarzaniu sygnałów pomiarowych – 2 godz. 7. Systemy rozmyte Podstawowe pojęcia zbiorów rozmytych, miary rozmytości, wnioskowanie rozmyte, systemy wnioskowania rozmytego. Sieci Mamdaniego-Zadeha i Takagi-Sugeno-Kanga (TSK), struktury sieci i algorytm hybrydowy uczenia. Sieć samoorganizacji rozmytej, algorytmy c-means i Gustaffsona-Kesela.– 2 godz. Ćwiczenia rachunkowe/metody dydaktyczne: weryfikacja działania sieci neuronowych w wybranych zadaniach klasyfikacji i aproksymacji przy użyciu programów komputerowych. Tematy zajęć: 1. Budowa sieci MLP do klasyfikacji – 1 godz. 2. Analiza działania i dobór parametrów sieci RBF – 1 godz. 3. Kształtowanie struktury sieci SVM – 1 godz. 4. Sieć Kohonena w zastosowaniu do grupowania danych – 1 godz. 5. Sieć PCA i jej działanie – 1 godz. 6. Systemy rozmyte – 1 godz. Laboratoria/metody dydaktyczne: weryfikacja działania sieci neuronowych w wybranych zadaniach klasyfikacji i aproksymacji przy użyciu programów komputerowych Tematy kolejnych zajęć: 1. Badanie algorytmów uczenia sieci MLP – 2 godz. 2. Badanie sieci RBF i ich zastosowania – 1 godz. 3. Sieci SVM w zadaniach klasyfikacji i regresji – 2 godz. 4. Sieci samoorganizujące Kohonena i ich zastosowania – 1 godz. 5. Sieci PCA i ICA oraz ich zastosowania w przetwarzaniu sygnałów i obrazów – 2 godz.
Literatura:	podstawowa: ▪ S. Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2019 ▪ W. Duch, J. Korbicz, L. Rutkowski, R. Tadeusiewicz, Sieci neuronowe, EXIT, ISBN: 83-87674-18-4, 2000 uzupełniająca: ▪ J. Żurada, M. Barski, W. Jędruch, Sztuczne sieci neuronowe : podstawy teorii i zastosowania. PWN, Warszawa, 1996 ▪ H. Demuth, M. Beale, Neural Network Toolbox User's Guide – For Use with MATLAB. The MathWorks, Inc., Natick, MA, 2008 ▪ S. Osowski, Metody i narzędzia eksploracji danych, BTC, Legionowo, 2013
Efekty kształcenia:	W1 / Student zna i rozumie podstawowe pojęcia definiujące sztuczne sieci neuronowe, różne rozwiązania sieciowe, w tym sieci MLP, RBF, SVM, TSK, sieci samoorganizujące i rekurencyjne, metody uczenia sieci neuronowych, zdolności generalizacyjne sieci, podstawowe zastosowania sieci, zwłaszcza w systemach bezpieczeństwa. K_W10 W2 / Student zna i potrafi zastosować w praktyce uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych Matlab, specjalizowane komputerowe narzędzia i programy do uczenia i zastosowania sieci neuronowych różnego rodzaju w zastosowaniach praktycznych. K_W01 U1 / Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi i dostępnymi narzędziami w tych środowiskach do zaprojektowania i weryfikacji określonych struktur sieci neuronowych dla osiągnięcia postawionego celu. K_U06 U2 / Student potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla zastosowania sieci neuronowych dla rozwiązywania postawionego zadania. K_U07 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_K03

Metody i kryteria oceniania:	Przedmiot jest zaliczany na podstawie egzaminu przeprowadzanego w formie pisemnej, obejmującego całość programu przedmiotu. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz ćwiczeń rachunkowych w formie kolokwium. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest wykonanie praktyczne i zaliczenie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń na ocenę pozytywną zgodnie z regulaminem obowiązującym w laboratorium. Ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią ocen otrzymaną z poszczególnych ćwiczeń. Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco: ▪ efekty W1, W2, U1, U2 weryfikowane są w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych, sporządzaniu sprawozdania z laboratorium oraz w dużym zakresie na końcowym egzaminie z wykładu ▪ efekt K1 weryfikowany jest w trakcie ćwiczeń praktycznych.
Bilans ECTS:	1. Udział w wykładach/30 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów/30 3. Udział w laboratoriach/18 4. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów/26 5. Udział w ćwiczeniach/12 6. Udział w konsultacjach/24 7. Przygotowanie do egzaminu/40 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 180/4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+6.=84/2.5ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym: 3+5.=30/1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Propagacja fal elektromagnetycznych	Propagation of the electromagnetic waves
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-PFE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C /4 -, L 4/ +, sem/ - razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Technika mikrofalowa, Podstawy Radiokomunikacji i Teorii Anten	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. Inż. Roman Kubacki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Elektrodynamiczne uwarunkowania propagacji fal elektromagnetycznych. Zależności analityczne pola anten rzeczywistych w propagacji jedno- i dwu-drogowej. Propagacja wielodrogowa. Zaniki. Modele propagacyjne. Pole promieniowania anten z elektronicznym sterowaniem położenia charakterystyki promieniowania. Kształtowanie charakterystyki promieniowania w antenach adaptacyjnych. Pole promieniowania w układach antenowych w systemach MIMO oraz mMIMO. Modelowanie propagacji fal EM w narzędziu ICS-Telecom.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Elektrodynamiczne uwarunkowania propagacji fal elektromagnetycznych. Morfologia pola promieniowania. / 2 godz. 2. Charakterystyczne obszary pola promieniowania anten rzeczywistych. Pole bliskie, obszar Fresnela, strefa daleka. / 2 godz. 3. Polaryzacja fali. Odbicie fali na granicy 2 ośrodków. Analityczne zależności matematyczne pola anten rzeczywistych w propagacji jedno- i dwu-drogowej. / 2 godz. 4. Fala płaska, fala sferyczna, rodzaj TEM. Fale niejednorodne i mody (TE, TM). Propagacja wielodrogowa. Zaniki. Modele propagacyjne. / 2 godz. 5. Pole promieniowania anten z elektronicznym sterowaniem położenia charakterystyki promieniowania. Kształtowanie charakterystyki promieniowania w antenach adaptacyjnych. Pole promieniowania w układach antenowych w systemach MIMO oraz mMIMO. Emisja i propagacja fal w układach antenowych w systemie 5G. / 2 godz. Ćwiczenia 1. Modele obliczeń pola promieniowania – modele analityczne. / 2 godz. 2. Praktyczne przekształcania zależności analitycznych do wzorów propagacyjnych. / 2 godz.	

	Laboratoria 1. Modelowanie propagacji fal EM z wykorzystaniem modeli deterministycznych w narzędziu ICS-Telecom. / 4 godz.
Literatura:	Podstawowa: 1. R. Kubacki, „Anteny mikrofalowe, technika i środowisko”, WKiŁ 2008. 2. D.J. Bem, „Anteny i rozchodzenie się fal radiowych”, Warszawa, 1973. 3. W. Zieniutycz, „Anteny; podstawy polowe, Warszawa 1999. Uzupełniająca: 1. R. Crane, „Propagation handbook for wireless communications system design”. 2. C. Balanis, „Antenna theory; Analysis and design”. 3. W. Hołubowicz, P. Płóciennik, "Systemy łączności bezprzewodowej", 4. K. Wesołowski, "Systemy radiokomunikacji ruchomej”.
Efekty uczenia się:	W1 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy analizy matematycznej / K_W01 W2 / Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych oraz w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych / K_W03, K_W12 W3 / Student ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów / K_W04 U1 / Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny / K_U01, K_U03 U2 / Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji / K_U04 U3 / Student potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperymenty badawcze, w tym testowanie, symulację i pomiary charakterystyk a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych/ K_U09 K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jak również za pracę realizowaną w grupie / K_K01, K_K02, K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia. Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie laboratoriów oraz ćwiczeń rachunkowych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - weryfikowane jest na wykładach i laboratoriach. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 - sprawdzane jest na laboratoriach i ćwiczeniach. Osiągnięcie efektu K1 - weryfikowane jest na wykładach, laboratoriach. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.

	Ocenę uogólnioną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 10. 2. Udział w laboratoriach / 4. 3. Udział w ćwiczeniach / 4. 4. Udział w seminariach / . 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu /- 10. Udział w konsultacjach / 2. 11. Przygotowanie do egzaminu /- 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4. 13. Udział w zaliczeniu / 1. Zajęcia praktyczne: 28 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 19 godz./2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 13 godz./1.8 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 12 godz./1.3 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Komputerowa analiza układów elektronicznych	Computer analysis of electronic circuits
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-KAUE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/x, C 0/-, L 12/+ , P 0/- , S 0/- razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	-/-	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrowolski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Moduł służy poznaniu technik obliczeniowych (formuł matematycznych oraz algorytmów komputerowych) przeznaczonych do rozwiązywania (symulacji i analizy) obwodów elektronicznych. Przedstawiane techniki mają zastosowanie zarówno do obwodów prądu stałego, jak i zmiennego, analizowanych w dziedzinie czasu oraz częstotliwości.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Tematy kolejnych zajęć (po 1 godzinie lekcyjnej): Komputerowe formułowanie równań obwodu. Zmodyfikowana metoda węzłowa. Technika szablonów. Algorytmizacja procesu formułowania równań. Analiza stałoprądowa obwodów nieliniowych. Algorytm Newtona-Raphsona. Modele iterowane elementów. Modyfikacje algorytmu poprawiające zbieżność obliczeń: ustalanie wartości startowych, metoda parametryzacji źródeł, metoda omijania, zagadnienie minimalnych i maksymalnych konduktancji. Małosygnałowe analizy częstotliwościowe. Analiza stanu ustalonego. Analiza zniekształceń nieliniowych. Analiza szumowa. Analiza czasowa. Metody całkowania numerycznego w kontekście sieci stowarzyszonej określającej własności dynamiczne obwodu. Modele stowarzyszone elementów reaktancyjnych. Zbieżność i stabilność algorytmów całkowania numerycznego. Istota i metody dynamicznej zmiany kroku. Analiza widmowa. Transformacja Fouriera: geneza, interpretacja fizyczna i podstawowe własności DFT. Zjawisko przecieku. Okienkowanie sygnału. FFT.	

	6. Analiza wrażliwościowa i statystyczna. Analiza wrażliwościowa. Analiza Monte Carlo. Analiza najgorszego przypadku. Laboratoria Tematy kolejnych zajęć (po 4 godziny lekcyjne): 1. Badanie algorytmów analizy stałoprądowej. Implementacja i weryfikacja algorytmów analizy stałoprądowej w środowisku Matlab. 2. Badanie algorytmów analizy czasowej i widmowej. Implementacja i weryfikacja algorytmów analizy czasowej i widmowej w środowisku Matlab. 3. Algorytmy standardu SPICE w zastosowaniach praktycznych. Zastosowanie algorytmów analizy stałoprądowej i czasowej w komercyjnych środowiskach symulacyjnych.
Literatura:	Podstawowa: 1. A. Dobrowolski, Pod maską SPICE'a. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych, BTC, 2004 2. A. Dobrowolski, J. Kaźmierczak, A. Malinowski, Technika Obliczeniowa i Symulacyjna - Laboratorium, Wydawnictwo WAT, Warszawa 2015 Uzupełniająca: 1. L. O. Chua, Pen-Min Lin, Komputerowa analiza układów elektronicznych. Algorytmy i metody obliczeniowe, WNT, Warszawa 1981 2. S. Osowski, A. Cichocki, K. Siwek, MATLAB w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów, Oficyna Wydawnicza PW, 2006 3. A. Dobrowolski, Z. Jachna, E. Majda, M. Wierzbowski, Elektronika – ależ to bardzo proste!, BTC, 2013 4. A. Dobrowolski, Transformacje sygnałów – od teorii do praktyki, BTC, 2018
Efekty uczenia się:	W1 / Student ma wiedzę w zakresie opisu i działania obwodów i systemów elektronicznych oraz w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w elementach i układach elektronicznych. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą komputerowych metod formułowania równań obwodu, metody stałoprądowej i zmiennoprądowej analizy obwodów liniowych i nieliniowych, metody analizy czasowej i widmowej oraz metody analizy wrażliwościowej i statystycznej / K_W01, K_W02, K_W11, K_W12 W2 / Zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych i systemów elektronicznych oraz zna specjalizowane komputerowe narzędzia służące do symulacji analogowych układów elektronicznych, takie jak: ICAP/4Win oraz uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych Matlab / K_W08, K_W15 U1 / Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne oraz narzędzia symulacji komputerowej do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz układów analogowych / K_U07 U2 / Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowej, symulacji, analizy, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych / K_U10 U3 / Student potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia / K_U17 K1 / Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera jako projektanta urządzeń elektronicznych, w tym wpływu na środowisko / K_K02 K2 / 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 uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwium wstępnego, pracy bieżącej i sprawozdań. Egzamin jest prowadzony w formie pisemno-ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćw. laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1 i W2 weryfikowane jest podczas egzaminu. Osiągnięcie efektu U1, U3 i K1 sprawdzane jest na ćwiczeniach rachunkowych. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 i K2 sprawdzane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 8 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 Zajęcia praktyczne: 12 godz. / 0,5 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 18 godz. / 0,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 36 godz. / 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 24 godz. / 1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Programowanie urządzeń radiowych	Radio equipment programming
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-REP	
Język wykładowy:	angielski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C 0/+, L 12/+, P -/-, S/- razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy telekomunikacji / procesy telekomunikacyjne, miary i sposoby oceny jakości transmisji Układy analogowe / wzmacniacze, filtry i detektory, pętla PLL Układy cyfrowe / rejestry, przerzutniki, liczniki, dzielniki, pamięci Podstawy modulacji i detekcji / modulacje analogowe i cyfrowe Propagacja fal elektromagnetycznych / charakterystyki i parametry anten, podstawy propagacji fal radiowych	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy i sieci telekomunikacyjne	
Autor:	dr hab. inż. Jerzy Łopatka	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Budowa, zasada działania oraz sterowanie radiostacjami SDR	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie do systemów radiowych, 2 godz. 2. Własności i architektura urządzeń SDR, 2 godz. 3. Wprowadzenie do GNU Radio, 2 godz. Laboratoria 1. Przegląd platform sprzętowych SDR oraz oprogramowania, 2 godz. 2. Zapoznanie z środowiskiem GNU Radio oraz UHD, 2 godz. 3. Wdrożenie i testowanie integracji komponentów nadajnika/odbiornika radiowego (np. z wykorzystaniem modulacji OFDM) na platformie USRP, 4 godz. 4. Generacja i odbiór sygnałów zmodulowanych na platformie USRP, 2 godz. 5. Generacja i odbiór sygnałów zmodulowanych na platformie USRP w środowisku LabView, 2 godz.	

Literatura:	podstawowa: 1. Harris Corporation, Radio Communications In the Digital Age vol 1., 2005 2. Harris Corporation, Radio Communications In the Digital Age vol 2. VHF/UHF TECHNOLOGY, 2000 3. www.ettus.com uzupełniająca: 1. Scott R. Bullock : Transceiver and System Design for Digital Communications, 4th Edition, Scitech Publishing, 2014 2. S.K. Mitra, Digital Signal processing, 2002
Efekty uczenia się:	W1 / ma pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych/ K_W03 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 pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie/ K_U02 U2 / 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_U05 U3 / potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia / K_U07 K1/ rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K01 K2 / potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <u>egzaminu, zaliczenia</u> Wykłady są zaliczane na podstawie testu Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: poprawnie wykonanego ćwiczenia wraz z opisem w postaci sprawozdania; Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: pozytywnie ocenione ćwiczenia laboratoryjne. Ocena końcowa uwzględnia oceny uzyskane na zajęciach laboratoryjnych. Efekty W1, W2, W3 sprawdzane są wykonaniem ćwiczeń laboratoryjnych wraz z wnioskami oraz podczas końcowego testu pisemnego. Efekty U1, U2, U3 sprawdzane są wykonaniem ćwiczeń laboratoryjnych.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 24 3. Udział w ćwiczeniach / - 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16 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 / 4 13. Udział w egzaminie / Zajęcia praktyczne: 34..... godz./...1..ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 24..... godz./...1..ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 36..... godz./...1..ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34..... godz./...2..ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Programowalne układy cyfrowe	Programmable Logic Devices
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-PUC	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/x, L 12/ +, P 8/ +, S 2/ + razem: 28 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Układy cyfrowe / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu. Elementy elektroniczne / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu. Technika układów programowalnych / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Ryszard SZPLET	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	W ramach przedmiotu prezentowane są szczegółowe treści dotyczące budowy i sposobów konfigurowania wybranych układów programowalnych. Omawiane są budowa, funkcjonalności i sposoby konfigurowania wybranych bloków IP. Realizowane są projekty układów cyfrowych z zastosowaniem bloków IP.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Architektury wybranych złożonych programowalnych struktur logicznych (CPLD) / 1h / przegląd układów różnych producentów 2. Architektury wybranych programowalnych matryc bramkowych (FPGA) / 1h / przegląd struktur różnych producentów 3. FPGA – dedykowane bloki (bloki zegarowe, pamięci, multiplikatory, bloki funkcjonalne IP) / 1h / prezentacja stałych i wirtualnych bloków cyfrowych 4. Systemowe narzędzia diagnostyczne / 1h / metody weryfikacji projektowanych układów 5. Procesory programowe / 1h / procesory w strukturach programowalnych 6. Przykładowe projekty z użyciem układów FPGA i języka VHDL / 1h / przykładowe konstrukcje opisu typowych projektów Laboratoria 1. Projektowanie układów w strukturach FPGA firmy Altera / 6h / praktyczna realizacja projektów. 2. Projektowanie układów w strukturach FPGA firmy Xilinx / 6h / praktyczna realizacja projektów. Projekt Realizacja indywidualnego zadania projektowego przy użyciu języka VHDL oraz jego implementacja w wybranej strukturze FPGA. / 8h /	

	Seminarium 1. W trakcie seminarium prowadzona jest dyskusja na temat wybranych problemów projektowych / 2 /
Literatura:	Podstawowa: 1. J. Kalisz, Podstawy elektroniki cyfrowej, 5 wydanie, WKŁ, 2008 2. J. Kalisz, Język VHDL w praktyce, WKŁ, 2002 3. K. Skahill, Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych, WNT, 2001 4. J. Majewski, P. Zbysiński, Układy FPGA w przykładach, BTC 2007 Uzupełniająca: 1. J. Pasierbiński, P. Zbysiński, Układy programowalne w praktyce, WKŁ, 2002 2. P. Zbysiński, J. Pasierbiński, Układy programowalne: pierwsze kroki, BTC, 2004 3. Z. Hajduk, Wprowadzenie do języka Verilog, BTC, 2009 4. M. Nowakowski, PicoBlaze. Mikrokontroler w FPGA, BTC, 2009
Efekty uczenia się:	W1 / zna budowę logiczną i technologię układów programowalnych / K_W05 W2 / zna bieżący stan techniki w zakresie narzędzi projektowych / K_W05 U1 / potrafi stosować systemy projektowe firm Xilinx i Altera / K_U11 U2 / opanował zaawansowane metody projektowania układów cyfrowych w strukturach programowalnych z użyciem języka VHDL / K_U14, K_U18 K1 / dostrzega potrzebę ciągłego samokształcenia / K_K01 K2 / potrafi współpracować w grupie, podział pracy w poszukiwaniu rozwiązań / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: weryfikacji zaprojektowanych układów oraz z pisemnych sprawdzianów wiedzy. Seminarium zaliczane jest na podstawie: pisemnego sprawozdania i prezentacji zagadnień opracowanych samodzielnie z zakresu wiedzy modułu. Egzamin przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie zaliczenia laboratorium i seminarium. Osiągnięcie efektu W1, W2, K1 - weryfikowane jest podczas pisemnego egzaminu. Osiągnięcie efektu U1, U2 i K2 - sprawdzane jest poprzez realizację projektów i zadań stawianych w trakcie laboratorium. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 2 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 28 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 28 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 20 godz. 9. Realizacja projektu / 8 godz. 10. Udział w konsultacjach / 6 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 8 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz. 13. Udział w egzaminie / 2 godz. Zajęcia praktyczne: 20 godz./ 1,0 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 48 godz./ 2,0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 62 godz./ 3,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 36 godz./1,5 ECTS
---	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Wirtualizacja w sieciach i systemach	Virtualization in networks and systems
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-WSS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, L 12/+ razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Protokoły sieci teleinformatycznych/Znajomość zasad, budowy oraz mechanizmów funkcjonowania sieci komputerowych	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Krzysztof MAŚLANKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest nauczanie korzystania z wirtualizacji, tworzenia platform wirtualnych oraz ich administrowania. Posługiwanie się narzędziami wspierającymi wirtualizację, poznania technik wirtualizacji i infrastruktury sprzętowej pozwalającej na efektywne korzystanie z wirtualizacji. Poznania mechanizmów przetwarzania w chmurze oraz wirtualizacji funkcji sieciowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie do wirtualizacji. / 1 godz. 2. Przegląd technik wirtualizacji. / 1 godz. 3. Narzędzia i platformy wirtualizacji. / 1 godz. 4. Przetwarzanie w chmurze. Tworzenie chmur obliczeniowych. / 1 godz. 5. Wirtualizacja urządzeń i funkcji sieciowych. Orkiestracja usług. / 1 godz. 6. Przykłady zastosowań wirtualizacji. / 1 godz. Laboratoria 1. Przeprowadzenie instalacji i konfiguracja wybranego otwartego środowiska wirtualizacji. Administracja platformą wirtualną. / 4 godz. 2. Wirtualizacja kontenerowa, przygotowanie środowiska wirtualizacji, zarządzanie usługami. / 4 godz. 3. Konfiguracja i administracja sieci maszyny wirtualnej. Wirtualizacja funkcji sieciowych. / 4 godz.	

Literatura:	Podstawowa: 1. M. Portnoy, Virtualization Essentials, Wiley Publishing, 2016 2. M. Serafin, Wirtualizacja w praktyce, Helion 2012 3. K. Ivanov, KVM Virtualization Cookbook, Packt Publishing Ltd 2017 4. A. Gościński, J. Broberg, R. Buyya, Cloud Computing: Principles and Paradigms, Wiley Publishing, 2010 Uzupełniająca: 1. C. Takemura, L. S. Crawford, "The Book of Xen: A Practical Guide for the System Administrator". 2. A. Mouat, Using Docker: Developing and Deploying Software with Containers, O'Reilly 2015 3. S. Goasguen, Docker Cookbook: Solutions and Examples for Building Distributed Applications, O'Reilly 2015 4. W.R.Stevens, Programowania w środowisku systemu Unix, 2002 5. W. von Hagen, Professional XEN Virtualization, Wiley Publishing, 2008 6. C. Bunch, Automating VSphere with VMware VCenter Orchestrator, VMware Press 2012 7. K. Ivanov, Containerization with LXC, Packt Publishing Ltd 2017 8. K. Jackson, OpenStack Cloud Computing Cookbook, Packt Publishing Ltd 2012 9. D. Shackleford, Virtualization Security: Protecting Virtualized Environments, Wiley Publishing, 2012
Efekty uczenia się:	W1 / Zna i rozumie architekturę sprzętową i systemową komputerów. / K_W06, K_W08, K_W10 W2 / Zna i rozumie mechanizmy wirtualizacji systemów operacyjnych oraz przetwarzania danych w chmurze. / K_W06, K_W08, K_W09, K_W19 W3 / Posiada wiedzę w zakresie realizacji procesów systemowych w systemach operacyjnych. / K_W06, K_W08, K_W10 U1 / Umie wykorzystywać i zastosować platformy wirtualizacji. / K_U03, K_U10 U2 / Potrafi zainstalować oraz administrować platformami wirtualizacji. / K_U03, K_U10, K_U15
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: pisemnego zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: oceny z analizy oprogramowania wykorzystanego na ćwiczeniach. Zaliczenie z przedmiotu jest realizowane na podstawie pozytywnych ocen z ćwiczeń oraz pisemnego zaliczenia. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 – weryfikowane jest poprzez ocenę napisanego zaliczenia; Osiągnięcie efektu W3 – sprawdzane jest poprzez ocenę z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U1, U2 – poprzez ocenę z analizy oprogramowania wykorzystanego na ćwiczeniach laboratoryjnych i omówionego na wykładach. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.

	Ocenę uogólnioną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / - 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16 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 / 4 13. Udział w egzaminie / - Zajęcia praktyczne: godz./.....ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 28 godz./ 1,5 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 28 godz./ 1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 22 godz./ 1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Technika sensorowa	Sensor Technique
Kod przedmiotu:	WELEXCNM – TS	
Język wykładowy:	Polski	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu	treści kształcenia kierunkowego	
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 12/+, C6/-, L -/-, S -/-, razem: 18 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	elektronika / elementy elektroniczne, podstawowe układy elektroniczne. fizyka 1, 2 / fale akustyczne, fale elektromagnetyczne, podstawy optyki, właściwości fal akustycznych, elektromagnetycznych, rezonansu akustycznego, elektromagnetycznych matematyka 1, 2, fizyczne podstawy elektroniki /zjawiska transport, właściwości materiałów ,	
Programy:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca):AEE- automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Tomasz Borowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytutu Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Wykład obejmuje zagadnienia związane ze zjawiskami związanymi z przetwarzaniem wielkości fizycznych na elektryczne. Omawiane są zagadnienia związane ze zjawiskami związanymi z przetwarzaniem wielkości fizycznych na elektryczne. Rodzaje i klasyfikacja przetworników wielkości fizycznych, przetworniki pasywne, generacyjne, rezystancyjne, pojemnościowe, parametryczne ,przetworniki położenia i kątów prędkości obrotowej, przyspieszenia i kierunku, pola magnetycznego, pola elektrycznego, promieniowania elektromagnetycznego, przetworniki akustoelektryczne. Budowa, właściwości i zastosowania. Techniki wytwarzania sensorów. Charakterystyka i kalibracja czujników. Układy i sposoby przesyłania sygnałów z sensorów. Przykłady wybranych przetworników	
Pełny opis przedmiotu: (treści programowe):	Wykłady /12 1. Zjawiska fizyczne wykorzystane w sensorach, podstawowe pojęcia i klasyfikacje sensorów. Przetworniki pasywne, generacyjne, rezystancyjne, pojemnościowe, parametryczne, budowa rodzaje, rozwiązania. / 2 2. Przetworniki położenia, kątów, prędkości obrotowej, kierunku ruchu, budowa, rodzaje i przykładowe rozwiązania. / 2 3. Przetworniki przyspieszenia i kierunku ruchu, budowa, rodzaje i przykładowe rozwiązania. / 2 4. Przetworniki pola magnetycznego, pola elektrycznego, promieniowania elektromagnetycznego. / 2 5. Przetworniki akustoelektryczne. Budowa, właściwości, zastosowania./ 2	

	6. Charakterystyki i kalibracja czujników. Układy i sposoby przesyłania sygnałów z sensorów. / 2 Ćwiczenia / 6 1. Pomiar położenia, kątów, prędkości obrotowej i kierunku ruchu. / 2 2. Pomiar pola elektrycznego. Pomiar pola magnetycznego. / 2 3. Kalibracja czujników. Przesyłanie sygnałów z sensorów. / 2
Literatura	Podstawowa 1. Bielecki Z., Rogalski A.: Detekcja sygnałów optycznych, PWN 2001. 2. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe, PWN Warszawa, 1997 3. Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, Tom 1 oraz 2, Warszawa WKiŁ 4. Hansen R.E.: Introduction to sonar. Course materiel to INF-GEO4310, Oslo, Autumn 2009 5. Łopaciński W.: Przetworniki wielkości nieelektrycznych na elektryczne, WNT, Warszawa 6. Watts A. J.: Underwater warfare Systems, ISBN 0-7106-2333-x 7. Więcek B. i in.: Termografia I spektrometria w podczerwieni. Zastosowania przemysłowe. Wyd. WNT 2017 Uzupełniająca 1. Ratyńska J.: Laboratorium przetworników pomiarowych, Radom 2011 2. Michalski A., Tumański S., Żyła B.: Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych, Oficyna Wydawnicza PW 1999 3. Józwicki R.: Technika laserowa, Oficyna Wyd. PW. 2009 4. Porównanie enkodera absolutnego z inkrementalnym: https://www.apautomatyka.pl/index.php/news/wiedza/129-posital-porownanie-enkodera-absolutnego-z-inkrementalnym 5. Advantages and Disadvantages of LiDAR, 2018 http://lidarradar.com/info/advantages-and-disadvantages-of-lidar 6. www.gugik.gov.pl/ Szkolenia z wykorzystania produktów LIDAR realizowane są w ramach projektu Informatyczny System Ośłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami – ISOK
Efekty uczenia się	W1 / Ma wiedzę w zakresie wybranych zjawisk fizycznych, materiałów i układów stosowanych w sensorach stosowanych w dalmierzach / K_W01 W1 / Ma wiedzę w zakresie wybranych zjawisk fizycznych i układów stosowanych w pomiarach położenia, kąta, prędkości wirowania. / K_W01 W2 / Zna główne zastosowania sensorów w teledetekcji. / K_W02 W1 / Ma wiedzę w zakresie przetworników kąta i położenia / K_W01 U1 / Potrafi odróżnić i prawidłowo nazywać różne zjawiska fizyczne i materiały stosowanych w sensorach akustycznych / K_U01 U1/ Zna zastosowania termopar, czujników temperatury. / K_U01 K2 / Dobiera metody pomiarowe do konkretnych potrzeb . / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia kolokwium końcowego mającego formę testu wielokrotnego wyboru. Konieczne jest uzyskanie co najmniej połowy wszystkich punktów. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia końcowego jest zaliczenie laboratorium i seminarium. Osiągnięcie zaliczenia seminarium weryfikowane jest na podstawie ocen uzyskanych w trakcie zajęć. Zakładane efekty W1, W2, U1, sprawdzenie będą w ćwiczeniach rachunkowych, seminarium oraz podczas kolokwium końcowego. Efekty W2 i K2 sprawdzany będzie w trakcie ćwiczeń rachunkowych. 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%. Z uwagi na dodatkowe okoliczności, w przypadkach innych niż wyżej opisane, decyzję o ocenie za przedmiot podejmuje egzaminujący
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 6 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 18 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie / 0 Zajęcia praktyczne: 0 godz./0 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 0 godz./0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 34 godz./1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 22 godz./1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy cyberbezpieczeństwa	Basics of cybersecurity
Kod przedmiotu:	WELEXCNM-PdCyber	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, L 8/+, S 2/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Sieci IP / wymagania wstępne: znajomość podstawowych technik sieciowych wykorzystywanych w sieciach teleinformatycznych. Systemy i usługi multimedialne / wymagania wstępne: znajomość organizacji systemu multimedialnego, architektury systemu MM oraz elementów przekazu multimedialnego.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Dariusz Laskowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot jest skierowany do grona studentów zainteresowanych pozyskaniem wiedzy i praktycznych umiejętności z zakresu cyberbezpieczeństwa lokalnych i rozległych sieci teleinformatycznych. Podczas zajęć omawiane będą pojęcia z zakresu cyberbezpieczeństwa środowiska sieci teleinformatycznych tj. identyfikacja celów, strategii i polityk bezpieczeństwa systemów informatycznych w instytucji oraz identyfikowania i analizowania zagrożeń dla zasobów i poziomu ryzyka utraty danych. Szczegółowo przedstawiona zostanie wiedza z zakresu zagrożenia sieciowego, cyklu życia problemu, projektowania struktur o gwarantowanym poziomie uwierzytelnienia stacji sieciowej i poufności przesyłu danych. Również omówiona zostanie referencyjna architektura i uszczegółowieniem standardów, polityk i procedur. Słuchacz zostanie zapoznany z cyberbezpieczeństwem realizacji usług w zakresie fizycznego i sprzętowo-programowego zabezpieczenia infrastruktury systemów informatycznych o krytycznym znaczeniu dla przedsiębiorstwa, efektywnymi praktykami i metodologią ochrony teleinformatycznej. Przedstawione zostaną zagrożenia występujące we współczesnych wielowarstwowych strukturach sieciowych zawierające heterogeniczne urządzenia i mechanizmy sieciowe oraz adekwatnie do nich student będzie w stanie sprecyzować główne elementy polityki bezpieczeństwa. Zasadnicze treści zostaną przedstawione w skondensowany sposób adekwatnie do percepcji słuchaczy. W efekcie końcowym student nabędzie praktycznych umiejętności wymaganych na stanowisku eksperta ds. bezpieczeństwa sieci i systemów w zakresie podstaw projektowania i eksploatacji.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne: wykład wspierany prezentacjami multimedialnymi 1. Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa. / 2 g /. Zagrożenia sieciowe (tj.: botnets, Social Engineering, Cryptocurrency Hijacking, Phishing, itp.). Analiza zagrożeń i oszacowywanie poziomu ryzyka utraty danych w sieciach. 2. Cykl życia problemu (wykrycie, identyfikacja, reakcja, raport). / 2 g /. Praktyki i metodologie zabezpieczenia posianych zasobów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych. 3. Projektowanie struktur o gwarantowanym poziomie poufności i integralności danych. / 2 g/. Architektura referencyjna (tj.: clients, cloud, hybrid infrastructure, IoT, software and service). 4. Omówienie głównych komponentów cyber (tj.: standardy, frameworks, polityki, procedury). / 2 g /. Zarządzanie danymi i informacją w budowaniu świadomości sytuacyjnej. Laboratoria /metody dydaktyczne: praca w podgrupach na stanowiskach laboratoryjnych pod nadzorem nauczyciela akademickiego. 1. Analiza ruchu sieciowego i weryfikacja przydzielonych uprawnień. /4 g /. 2. Opracowanie bezpiecznej architektury sieciowej w korporacji. / 4 g /. Seminaria /metody dydaktyczne: referowanie przez studentów sposobu rozwiązania zadania i uzyskanych wyników. 1. Zintegrowana ochrona danych. / 2 g /. Optymalizacja przedsięwzięć administratora systemu i sieci ze względu na bezpieczeństwo danych i usług. Przegląd perspektywicznych technik i technologii wspierających dotrzymanie uwierzytelnienia, poufności, integralności i niezaprzeczalności. Przegląd współczesnych open source'owych i komercyjnych mechanizmów i narzędzi wsparcia bezpieczeństwa środowiska sieciowego. Student nabędzie wiedzę teoretyczną z obszaru współcześnie stosowanych metod stosowanych przy zachowaniu wymaganego poziomu bezpieczeństwa adekwatnie do istniejących w sieci zagrożeń. Student potrafi efektywnie i kreatywnie konfigurować reprezentatywne narzędzia analizy ruchu z wykorzystaniem komercyjnych i open source-owych aplikacji. Umożliwi to słuchaczom pozyskanie praktycznych umiejętności w zakresie pełnienia funkcji eksperta ds. bezpieczeństwa sieci i systemu w dziale IT nie-zależnie od uwarunkowań zewnętrznych i specyfiki przedsiębiorstwa na potrzeby, którego sieć komputerowa jest zaprojektowana i eksploatowana.
Literatura:	Podstawowa: 1. Benjamin H., CCIE 4695 CCIE Security, Mikom, 2012. 2. Białas A., Bezpieczeństwo informacji i usług w nowoczesnej instytucji i firmie, WNT, 2007. 3. Hofstede G., Komputerowe wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwem, PWE, 2007. 4. Łuczak J., Tyburski M., Systemowe zarządzanie bezpieczeństwem informacji ISO / IEC 27001, WUE, 2010. 5. Polaczek T., Audyt bezpieczeństwa informacji w praktyce, Helion, 2006. 6. Rash M., Bezpieczeństwo sieci w Linuksie. Wykrywanie ataków i obrona przed nimi za pomocą iptables, psad i fwsnort, 2012. 7. Reuvid J., E-biznes bez ryzyka. Zarządzanie bezpieczeństwem w sieci, 2011. 8. Stallings W., Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych: matematyka szyfrów i techniki kryptologii, Wydanie 5, Helion, 2012. Uzupełniająca: 1. Serafin M., Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych, 2008. 2. Stallings W., Ochrona danych w sieci i intersieci, WNT, 1997. 3. Sutton R., Bezpieczeństwo telekomunikacji, WKŁ, 2004. 4. Szmit M. ii, 13 najpopularniejszych sieciowych ataków na Twój komputer. Wykrywanie, usuwanie skutków i zapobieganie, 2008. 5. Ustawy, Ustawa o ochronie danych osobowych i o podpisie elektronicznym, 2001. 6. Zalecenia RFC dotyczące sieci, www.ietf.org, 2012.

	7. Materiały udostępniane na stronach WWW: www.cisco.com , http://www.cc.com.pl , itp.
Efekty uczenia się:	W1 – ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie telekomunikacji i informatyki / K_W09 W2 – ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik stosowanych w systemach telekomunikacyjnych i teleinformatycznych / K_W12 U1 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole / K_U02 U2 – potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego oraz przeprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji / K_U04 K1 – potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny / K_K06
Metody i kryteria Oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się):	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 przygotowany i wygłoszony referat i prezentację Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium oraz zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i seminarium. Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwium wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia Osiągnięcie efektu U1, U2 - 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 Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / - 4. Udział w seminariach / 2 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / - 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 4 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / - 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 13. Udział w egzaminie / - Zajęcia praktyczne: 0 godz./ 0 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 21 godz./ 1,0 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 22 godz./ 2,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 14 godz./ 1,0 ECTS