



WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

(Uczelnia)

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

(Wydział)

KARTY INFORMACYJNE MODUŁÓW

MODUŁY OGÓLNE

Spis treści

Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	3
Bezpieczeństwo i Higiena Pracy.....	7
Diagnostyka systemów cyfrowych	9
Kompatybilność elektromagnetyczna	12
Metody numeryczne i optymalizacji	16
Monitoring elektromagnetyczny środowiska.....	21
Multiband SDR Operation	25
Narzędzia pracy zespołowej	28
Pola i fale elektromagnetyczne	29
Procesy stochastyczne	33
Programowalne Układy Cyfrowe.....	34
Sieci neuronowe	37
Zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	41

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Bezpieczeństwo systemów informacyjnych	Information systems security
Kod modułu:	WELEOMONSM-BSI	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14 /E, C 6/Z, L 12/ZO, P 10/Z, S 2/Z razem: 44 godz., 3,5 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	1. Podstawy systemów kryptograficznych / znajomość zagrożeń dla informacji i podstawowe sposoby przeciwdziałania im oraz wiedza na temat aktów prawnych regulujących tę tematykę 2. Matematyka / znajomość matematyki elementarnej	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	<i>dr inż. Mirosław Popis</i>	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>Przedmiot obejmuje politykę bezpieczeństwa informacji, oraz kryptograficzną, organizacyjną i techniczną ochronę informacji niejawnej i wrażliwej.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	<i>I. Wykłady / prezentacje komputerowe:</i> 1. Rola i zakres ochrony informacji. / 2 godz. / Polityka bezpieczeństwa w jednostkach organizacyjnych. Akty prawne regulujące bezpieczeństwo informacyjne. 2. Szyfry klasyczne. / 2 godz. / Klasyfikacja szyfrów klasycznych. Omówienie działania szyfrów podstawieniowych, przestawieniowych, poligramowych ii. Atrybuty różnych rozwiązań szyfrów klasycznych. Możliwości ataku na szyfry klasyczne. 3. Szyfry symetryczne. /2 godz. / Klasyfikacja szyfrów z kluczem tajnym. Zapoznanie z algorytmami symetrycznymi: DES, 3DES, IDEA, AES, BLOWFISH, TWOFISH ii. Omówienie cech szyfrów symetrycznych blokowych i strumieniowych. 4. Szyfry asymetryczne. / 2 godz. / Charakterystyka szyfrów z kluczem publicznym. Omówienie działania różnych szyfrów asymetrycznych. Omówienie cech szyfrów asymetrycznych.	

	5. Usługi bezpieczeństwa informacyjnego. / 2 godz. /Specjalne funkcje systemów kryptograficznych, uwierzytelnienie, podpis cyfrowy, dystrybucja kluczy. 6. Technologia bezpieczeństwa w systemach telekomunikacyjnych. / 2 godz. / Omówienie wybranych protokołów kryptograficznych, 7. Źródła emisji ujawniającej. Ukrywanie informacji. / 2 godz. / Identyfikacja źródeł emisji ujawniającej. Określanie wskaźników bezpieczeństwa emisji i protekcji. Zapobieganie ucieczce informacji poza pierwszą strefę ochronną. Klasyfikacja metod steganograficznych. Algorytmy ukrywania informacji w sieciach telekomunikacyjnych. II. Ćwiczenia / Rozwiązywanie zadań z zakresu kryptologii 1. Elementy kryptografii / 2 godz. / Szyfrowanie wieloalfabetowe, poligramowe, Nihilistów, homofonicznych ii. 2. Elementy kryptoanalizy. / 4 godz. / Ataki na szyfry klasyczne i współczesne. III. Laboratoria / Praktyczne badanie zabezpieczeń kryptograficznych 1. Szyfry. / 4 godz. / Badanie szyfrów symetrycznych 3DES, AES, IDEA, asymetrycznych RSA i z uwierzytelnieniem. 2. Porównanie podpisów cyfrowych generowanych na krzywych eliptycznych i metodami klasycznymi. / 4 godz. / Badanie podpisów cyfrowych w oparciu o RSA, DSA, ECDSA. 3. Generacja i dystrybucja kluczy kryptograficznych. Elementy kryptoanalizy. / 4 godz. / Praktyczne generowanie kluczy tajnych różnymi metodami. Dystrybucja kluczy niejawnych i jawnych różnymi sposobami. Metody analizy i ataków kryptoanalitycznych. IV. Seminarium / Usługi bezpieczeństwa informacyjnego. 1. Kolokwium / 2 godz. / Sprawdzenie wiadomości przyswojonych przez studentów w zakresie bezpieczeństwa informacji. V. Projekt / Opracowanie prezentacji na zadany problem w dziedzinie bezpieczeństwa informacyjnego. 1. Architektura bezpiecznej sieci teleinformatycznej dla dedykowanej grupy użytkowników z użyciem różnych technologii bezpieczeństwa. / 10 godz. / Opracowanie i prezentacja mechanizmów bezpieczeństwa w dedykowanej sieci telekomunikacyjnej/teleinformatycznej.
Literatura:	Podstawowa: 1. M. Popis, Elementy bezpieczeństwa informacji, WAT Warszawa, 2017 2. M. Popis, D. Laskowski, Zbiór ćwiczeń laboratoryjnych z bezpieczeństwa informacyjnego, WAT Warszawa, 2013 3. W. Stallings, Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych - Matematyka szyfrów i technik kryptologii, Helion, 2012 4. A. J. Menezes i inni- Kryptografia stosowana, WNT, 2015 5. N. Koblitz, Wykład z teorii liczb i kryptografii, seria TAO, WNT, 2006 6. I. Kubiak, Elektromagnetyczne bezpieczeństwo informacji, WAT Warszawa, 2009 Uzupełniająca: 1. C. Kościelny, M. Kurkowski, M. Srebrny: Kryptografia - teoretyczne podstawy i praktyczne zastosowania, Wydawnictwo PJWSTK, 2009 2. W. Oszywa, Ochrona informacji w systemach łączności i informatyki, WAT Warszawa, 2000

	3. T. P. Zieliński, Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ Warszawa, 2005 4. I. Kubiak, Generator rastra w procesie infiltracji elektromagnetycznej, WAT Warszawa, 2012 5. D. E. Robling Denning, Kryptografia i ochrona danych, WNT, 1992
Efekty kształcenia:	W1 / Student ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów oraz danych / K_WO1, K_WO7, W2 / Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw bezpieczeństwa informacyjnego K_WO3 U1/ Student Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania urządzeń oraz systemów telekomunikacyjnych / K_U08, K_U09 K1 / Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ związany z odpowiedzialnością za podejmowane decyzje / K_KO2
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu . Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: oceny aktywności podczas rozwiązywania zadań Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie zaliczania kolokwium wejściowych i sprawozdań Seminarium zaliczane jest na podstawie aktywnego udziału w zajęciach i kolokwium Projekt zaliczany jest na podstawie opracowania na zadany temat i jego omówienia Egzamin przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej lub ustnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie kolokwium, ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz projektu Osiągnięcie efektu W1, W2 - weryfikowane jest kolokwium i egzaminem Osiągnięcie efektu U1 – sprawdzane jest podczas ćwiczeń audytoryjnych, laboratoryjnych, oraz w czasie prezentowania wyników projektu Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 14 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 6 godz. 4. Udział w seminariach / 2 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 9 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 6 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 5 godz. 9. Realizacja projektu / 10 godz. 10. Udział w konsultacjach / 5 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 12 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 godz. 13. Udział w egzaminie / 2 godz. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 106 godz./ 3,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 51 godz./ 3,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 79 godz. / 3,5 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu	Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	Occupational Health and Safety
Kod modułu	<i>obowiązkowy</i>	
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Profil kształcenia	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu	<i>obowiązkowy</i>	
Obowiązuje od naboru	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 4/ razem: 4 godz., 0 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające	Brak	
Program	<i>Semestr I. Wydział Elektroniki / Kierunek studiów wszystkie / wszystkie specjalności</i>	
Autor/autorzy	mgr Beata MALARSKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Zespół BHP	
Skrócony opis modułu	BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (<i>nauki</i>)- 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 zagrożeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.	
Pełny opis modułu (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 zagrożeń- 1 godzina Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej- 1 godzina	
Literatura	podstawowa: ▪ Ustawa z dnia 27.07.2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym ▪ Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 5.07.2007r. w sprawie bhp w uczelniach uzupełniająca: ▪ 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 kształcenia	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. KW_24 U1 Umiejętność udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej min. w przypadku zawału serca, omdleń, krwotoków, porażenia prądem. KU_16 K1 Potrafi organizować akcję ratunkową. K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <i>zaliczonego testu</i>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	<i>Brak</i>

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Diagnostyka systemów cyfrowych	Diagnostics of digital systems
Kod modułu:	WELEXWSM-DSC	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, L 12/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	<i>Eksploracja systemów elektronicznych / podstawy diagnostyki i niezawodności. Układy cyfrowe / struktury i analiza stanów logicznych w układach cyfrowych.</i>	
Program:	Semestr: II Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Wiktor Olchowik	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis modułu:	<i>Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z niezawodnością oraz diagnostyką systemów cyfrowych a w szczególności studenci zapoznają się z błędami i przyczynami ich powstawania w układach cyfrowych, metodami diagnozowania i testowania, systemami tolerującymi uszkodzenia, testowaniem oprogramowania.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych z wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie informacji teoretycznych i wskazanie przykładów ilustrujących teorię; podanie tematów do samodzielnego studiowania. Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne): 1. Uszkodzenia i błędy w układach cyfrowych. Wprowadzenie do tematyki przedmiotu i definicje. Klasyfikacja uszkodzeń i błędów. Błędy statyczne i dynamiczne oraz przyczyny ich powstawania. Błędy sklejania, mostkowania oraz ich fizyczna interpretacja. 2. Diagnozowanie i testowanie. Definicje. Wymagania dotyczące metod diagnozowania i testowania. Klasyfikacja i metody tworzenia testów. 3. Testowanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Metody testowania. D-algorytm. 4. Testowanie układów VLSI oraz pamięci półprzewodnikowych. Testowanie układów VLSI. Specyfika pamięci RAM. Typy błędów i ich klasyfikacja. Typy i rodzaje testów. Algorytmy testowania. Wydajność testów.	

	5. Testowanie systemów cyfrowych. Strategie diagnozowania systemów. Programy diagnostyczne. Magistrale testowe. 6. Przykłady technik testowania. Testowanie funkcjonalne i wewnętrzne. Testowanie z wykorzystaniem technik DFT na przykładzie ścieżki krawędziowej. 7. Testowanie oprogramowania. Metodyka testowania programów. Ocena jakości testowania. Analiza pokrycia testów. 8. Systemy tolerujące uszkodzenia. Właściwości systemów tolerujących uszkodzenia. Redundancja sprzętowa. Redundancja programowa. Metody tolerowania uszkodzeń. Zintegrowane tolerowanie błędów sprzętu i oprogramowania. 9. Zaliczenie wykładów. Laboratoria / metody dydaktyczne: zastosowania praktyczne poznawanych algorytmów i metod obliczeniowych. Tematy kolejnych zajęć (po 4 godziny lekcyjne): 1. Tworzenie testów z wykorzystaniem D-algorytmu. Tworzenie testów diagnozujących zadane błędy dla wybranych układów cyfrowych z wykorzystaniem D-algorytmu w oparciu o autorski program. 2. Analiza testów pamięci RAM. Badanie wydajności zadanych testów pamięci RAM z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego. Analiza kompresji danych diagnostycznych. 3. Analiza testów oprogramowania. Badanie jakości testów oprogramowania.
Literatura:	Podstawowa: 1. Sosnowski J.; Testowanie i niezawodność systemów komputerowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT; 2005 3. Mrozek J., Yarmolik V. Problemy funkcjonalnego testowania pamięci RAM, Oficyna wydawnicza politechniki Białostockiej, 2009 Uzupełniająca: 4. Naraj Jha, Sandeep Gupta; <i>Testing of digital systems</i>; Oxford 2003
Efekty kształcenia:	Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego W1 / ma wiedzę z zakresu trendów rozwojowych w diagnostyce systemów cyfrowych / K_W09 W2 / ma pogłębioną wiedzę z zakresu diagnostyki i niezawodności systemów cyfrowych / K_W11 W3 / ma wiedzę z zakresu technologii systemów cyfrowych / K_W12 U1 / potrafi ocenić rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania układów cyfrowych ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne / K_U08 U2 / potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymentalnie testowanie systemów cyfrowych / K_U09 U3 / potrafi ocenić wpływ nowych materiałów i technologii na niezawodność i podatność diagnostyczną systemów cyfrowych / K_U17 K1 / rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się zawodowego / K_K01 K2 / potrafi określić priorytety podczas realizacji zadania / K_K04

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: sumy punktów uzyskanych z kompleksowego zaliczenia obejmującego ćwiczenia laboratoryjne oraz wykłady. Dodatkowym warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie co najmniej 40% punktów z wykładów. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sumy punktów z wszystkich zaliczeń częściowych: kolokwium z teorii (wejściówka), wykonanie pomiarów oraz wykonanie sprawozdania dla każdego z 3 laboratoriów. 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. 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, K1 - weryfikowane są podczas zaliczenia wykładów Osiągnięcie efektu W3, U1, U2, K2 - sprawdzane są podczas ćwiczeń laboratoryjnych 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):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 18 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 15 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 5 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 70 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 35 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ 60 godz./ 2 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Kompatybilność elektromagnetyczna	Electromagnetic compatibility
Kod modułu:	WELEXWSM-KE	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 22/+, C 8/+, L 12/+, P 2/+, razem: 44 godz., 3,5 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Matematyka /rachunek macierzowy, różniczkowy i całkowy, Obwody i sygnały/ Podstawowe prawa i twierdzenia teorii obwodów Fizyka /Podstawy teorii pola, Anteny i propagacja fal	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Marian WNUK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	Podstawowe aspekty kompatybilności elektromagnetycznej. Źródła zakłóceń i mechanizmy sprzężeń. Uregulowania prawne, normy EMC, techniki i środowiska pomiarowe. Stany przejściowe, ekranowanie, integralność sygnałowa -materiały podłożowe, odbicia, przesłuchy i promieniowanie. Podstawowe zasady projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie układów, urządzeń i systemów telekomunikacji bezprzewodowej. Kompatybilność w technologiach informacyjnych. Kompatybilność w technice motoryzacyjnej i lotniczej, człowiek w środowisku elektromagnetycznym, bioelektromagnetyzm. Strefy ochronne - wymagania normatywne.	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne • Wprowadzenie w problematykę kompatybilności elektromagnetycznej. Podstawowe definicje, obowiązująca terminologia 2 godz. • Źródła impulsowych i sinusoidalnych zaburzeń elektromagnetycznych, podstawowe rodzaje i parametry źródeł oraz drogi przenikania zaburzeń do urządzeń. Podstawowy miernictwa zaburzeń radioelektrycznych przewodzonych i promieniowanych 2 godz. • Ochrona urządzeń elektronicznych przed zaburzeniami elektromagnetycznymi o dużej i małej energii. Problematyka kompatybilności elektromagnetycznej dla urządzeń łączności przewodowej i informatyki. 2 godz. • Kompatybilność elektromagnetyczna w świetle ustawodawstwa europejskiego i normalizacji. Emisja radiowa, gospodarka widmem elektromagnetycznym, kontrola emisji radiowej. Wybrane problemy kompatybilności elektromagnetycznej w dziedzinie nadawczej. 2 godz. • Wybrane problemy kompatybilności elektromagnetycznej w dziedzinie odbioru radiowego. Przenikanie sygnałów niepożądanych do odbiornika. Zakłócanie pracy odbiornika spowodowane zjawiskiem intermodulacji, modulacji skrośnej i blokowania. 2 godz. • Problematyka kompatybilności elektromagnetycznej w sieciach radiokomunikacyjnych. Kompatybilność wewnętrzna i zewnętrzna sieci. 2 godz. • Rola techniki antenowej. Praca łączna radiowego w aspekcie spełnienia wymogów kompatybilności elektromagnetycznej. 2 godz. • Problematyka kompatybilności elektromagnetycznej w urządzeniach telefonii komórkowej analogowej i cyfrowej. Ładunki powierzchniowe i wyładowania elektrostatyczne: szereg tryboelektryczny, modele wyładowań elektrostatycznych, pierwotne i wtórne efekty wyładowań, metody zapobieganie skutkom wyładowań elektrostatycznych. 2 godz. • Wpływ promieniowania elektromagnetycznego na organizmy żywe. Zasady ochrony ludzi przed promieniowaniem niejonizującym 2 godz. • Technika ekranowania urządzeń i wyrównywania potencjałów. Realizacje praktyczne ochrony. Uziemienia. Rola uziemienia. Uziemienie ochronne 2 godz. • Linie energetyczne wysokiego napięcia i urządzenia elektryczne jako źródło pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz, normy obowiązujące w tej dziedzinie. 2 godz. Ćwiczenia /metody dydaktyczne • Wyznaczanie parametrów dotyczących pomiaru zaburzeń promieniowanych 2 godz. • Wyznaczanie parametrów dotyczących pomiaru zaburzeń przewodzonych 2 godz. • Obliczanie i dobór instalacji uziemiającej 2 godz. • Wyznaczanie zasięgów użytecznych i zakłócających 2 godz. Laboratoria /metody dydaktyczne
---	---

	- Pomiar poziomu emisyjności promieniowanej wybranych urządzeń łączności i informatycznych. 4 godz. - Pomiar poziomu emisyjności przewodzonej wybranych urządzeń łączności i informatycznych. 4 godz. Badanie odporności urządzeń informatycznych na promieniowane pole o częstotliwości radiowej 4 godz. Projekt - Projekt stanowiska do pomiaru wybranych parametrów kompatybilnościowych. 2 godz.
Literatura:	Podstawowa: W. Rotkiewicz Kompatybilność elektromagnetyczna w radiotechnice WKiŁ 1978 W. Kołosowski, Anteny i rozchodzenie się fal radiowych. Anteny, WAT, Warszawa, 1990, 1992 J. Pawelec Radiokomunikacja – problematyka kompatybilności Politechnika Radomska 2002 T. Więckowski Pomiar odporności urządzeń elektrycznych i elektronicznych Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2001 - R Zieliński Kompatybilność elektromagnetyczna w telekomunikacji satelitarnej Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2003 uzupełniająco: E. Grudziński Wytwarzanie i pomiar wzorcowych pól elektromagnetycznych Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 1988 W. Machczyński Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2004 - Charoy Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
Efekty kształcenia:	Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego W1 / Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej / K_W06 W2 / Student ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawa europejskiego i normalizacji w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej / K_W13 U1 / Student potrafi wyznaczać wybrane parametry charakteryzujące zaburzenia elektromagnetyczne i poziomy emisyjności / K_U03 U2 / Student potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki i telekomunikacji w celu realizacji zadanego projektu z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej/ K_U01, K_U05, K1 / Student 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 kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia (kolokwium sprawdzające, obejmującego całość programu przedmiotu). Warunkiem dopuszczenia do kolokwium jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych oraz zaliczenia projektu. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: pozytywnych ocen uzyskanych z ćwiczeń rachunkowych; Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia (odpowiedzi ustnych i zaliczenia sprawozdań); efekty W1, W2, sprawdzenie na kolokwium; efekty U1, U2 sprawdzenie na ćwiczeniach laboratorium i projektu; efekt K1 – zaliczenie sprawozdania z laboratorium Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 22..... 2. Udział w laboratoriach / 12..... 3. Udział w ćwiczeniach / ...8.. 4. Udział w projekcie / ...2.. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20..... 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12..... 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8..... 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 2..... 10. Udział w konsultacjach / ...8.. 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 11..... 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 105.. godz./...3,5..ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): ...54.. godz./ 1,7 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową / 25 godz. / 0,8 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Metody numeryczne i optymalizacji	Numerical and optimization methods
Kod modułu:	WELEXWSM-MNiO	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	podstawowy	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 30/+, C 30/+, razem: 60 godz., 4 pkt ECTS	
Moduły 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 Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Tadeusz Pietkiewicz, mjr dr inż. Mirosław Czyżewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	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. Zawansowanie metod numerycznych do modelowania przestrzeni elektromagnetycznej oraz w analizie obwodów i sygnałów. Podstawowe pojęcia optymalizacji. Sformułowanie zadania optymalizacji. Optymalizacja bez ograniczeń i z ograniczeniami. Zadania jednokryterialne 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 modułu (treści programowe):	Wykłady / werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: 1. Wprowadzenie w metody numeryczne / 2 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. / 2 godz. / Metoda Gaussa i jej modyfikacje. Metody dekompozycji LU. Metody iteracyjne. 3. Metody rozwiązywania równań nieliniowych. / 2 godz. / Metody: bisekcji, stycznych (Newtona), reguła-falsi, siecznych oraz iteracji prostej. 4. Interpolacja metodami numerycznymi / 2 godz./ Interpolacje punktowe: Lagrange'a, Newtona, Hermita, trygonometryczna oraz z wykorzystaniem funkcji wymiernej. Interpolacja ciągła z wykorzystaniem szeregu Taylora. Interpolacja z wykorzystaniem funkcji sklepanych. 5. Aproksymacja metodami numerycznymi / 2 godz./ Aproksymacja średniokwadratowa wyższych rzędów. 6. Całkowanie numeryczne. / 2 godz./ Kwadratury Newtona-Cotesa. Ekstrapolacja Richardsona i algorytm Romberga. Kwadratury Gaussa. 7. Różniczkowanie numeryczne. / 2 godz./ Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych i problem ich dokładność. Rozwiązywanie zagadnienia początkowego. 8. Wykorzystanie metody numerycznych do analizy obwodów i sygnałów. / 2 godz./ Proste i odwrotne przekształcenie Laplace'a, przekształcenie FFT, metoda elementów skończonych w dziedzinie czasu FDTD. 9. Podstawowe pojęcia optymalizacji. /2 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. 10. Zadanie programowania liniowego. /2 godz./ Sformułowanie problemu. Metoda Simpleks. 11. Gradientowe metody optymalizacji bez ograniczeń/ 2 godz. / Metoda największego spadku Cauchy'ego i metoda Newtona. 12. Bezgradientowe metody minimalizacji bez ograniczeń / 2 godz. / Metoda Gaussa-Seidela i metoda Powella. 13. Metody minimalizacji z ograniczeniami / 2 godz. / Rodzaje zadań z ograniczeniami. Metoda punktu siłowego rozwiązywania zadań nieliniowych. 14. Metody optymalizacji wielokryterialnej. / 2 godz. / Sformułowanie zadania optymalizacji wielokryterialnej. Przestrzeń zmiennych decyzyjnych. Przestrzeń kryterialna. Rozwiązanie dominujące. Zbiór rozwiązań niezdominowanych (Parety). Metody kompromisowe rozwiązywania zadań wielokryterialnych. 15. Zaliczenie przedmiotu. / 2 godz. / Ćwiczenia / samodzielne formułowanie matematycznych modeli numerycznych i optymalizacji oraz rozwiązywanie problemów numerycznych i optymalizacyjnych. 1. Tworzenie algorytmów numerycznych w środowisku Matlab dla określonego modelu matematycznego opisującego zjawisko fizyczne. / 2 godz./
--	--

	2. Analiza błędów zaokrągleń i odcięcia występujących w obliczeniach numerycznych. Rozwijanie złożonych funkcji w szereg Taylora. /2 godz./ 3. Rozwiązywanie układu równań liniowych metodą eliminacji Gaussa-Crouta. / 2 godz./ 4. Rozwiązywanie układu równań liniowych metodą dekompozycji LU i metodami iteracyjnymi. /2 godz./ 5. Tworzenie algorytmów numerycznych w celu poszukiwania pierwiastków równania nieliniowego. / 2 godz./ 6. Interpolacja punktowa metodami Lagrange'a i Newtona. / 2 godz./ 7. Aproksymacja numeryczna z wykorzystaniem metody średniokwadratowej. / 2 godz./ 8. Całkowanie numeryczne z wykorzystaniem kwadratur Newtona i Gaussa. / 2 godz./ 9. Ekstrapolacja całki numerycznej z wykorzystaniem algorytmu Romberga. / 2 godz./ 10. Różniczkowanie numeryczne. Rozwiązywanie zagadnienia początkowego. / 2 godz./ 11. Podstawowe pojęcia optymalizacji. / 2 godz. / Formułowanie zadań optymalizacji. 12. Zadanie programowania liniowego. / 2godz. / Formułowanie problemu. Graficzne metody rozwiązywania zadań. 13. Gradientowe metody optymalizacji bez ograniczeń. / 3 godz. / Metoda największego spadku i metoda Newtona. 14. Bezgradientowe metody minimalizacji bez ograniczeń. / 3 godz. / 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. Uzupełniająco: 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.: <i>Wybrane metody numeryczne</i>, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2007r. 4. Morawski R. (praca zbiorowa): <i>Wstęp do metod numerycznych</i>, Oficyna Wydawnicza PW, 2009r.
Efekty kształcenia:	W1 / Zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji. / K_W07 W2 / Ma pogłębioną wiedzę w zakresie przetwarzania i bezpieczeństwa informacji w systemach telekomunikacyjnych. / K_W10 W3 / Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych. / K_W12 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. / K_U01 U2 / Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji. / K_U06 K1 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko. / K_K02 K2 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej (kolokwium zaliczeniowe). Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń rachunkowych. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia przedmiotu stanowi uzyskanie ponad połowy maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego. Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco: Efekty W1, W2 sprawdzane są podczas kolokwium zaliczeniowego. Efekty U1, U2, K1, K2 sprawdzane są podczas wykonywania ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 28 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 30 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Opracowanie sprawozdań z laboratoriów / 0 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 22 9. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 10. Realizacja projektu / 0 11. Udział w konsultacjach / 6 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 12 14. Udział w zaliczeniu / 2 15. Udział w egzaminie / 0. Summaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz./4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+11+14+15): 66 godz./ 2,2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (1+...+10): /100 godz./3,3 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Monitoring elektromagnetyczny środowiska	Electromagnetic monitoring of environment
Kod modułu:	WELEXWSM-MEŚ	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 16/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Pola i fale elektromagnetyczne / wymagania wstępne: fale elektromagnetyczne, propagacja fal elektromagnetycznych	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Adam Rutkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	Podział i wykorzystanie widma częstotliwościowego sygnałów. Rodzaje i parametry emisji elektromagnetycznych. Metody pomiaru parametrów emisji elektromagnetycznych. Pomiary chwilowej wartości fazy i częstotliwości sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Namierzanie źródeł emisji elektromagnetycznych metodami amplitudowymi i fazowymi.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / Prezentacja treści wykładów z wykorzystaniem środków audiowizualnych. 1. Podział i wykorzystanie widma częstotliwościowego sygnałów. / 2 godz. / Rodzaje i parametry emisji elektromagnetycznych. 2. Metody pomiaru parametrów emisji elektromagnetycznych. / 2 godz. / Klasyfikacja oraz parametry urządzeń monitoringu elektromagnetycznego. Wybrane parametry odbiorników mikrofalowych wykorzystywanych w systemach monitoringu elektromagnetycznego środowiska. 3. Pomiary chwilowej wartości fazy sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. / 2 godz. / Rodzaje i parametry podzespołów mikrofalowych stosowanych w układach pomiaru chwilowej wartości fazy sygnałów elektromagnetycznych bardzo wielkich częstotliwości. Konstrukcja i zasada pracy wybranych wersji układów natychmiastowego pomiaru fazy sygnałów mikrofalowych.	

	4. Pomiary chwilowej wartości częstotliwości sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. / 2 godz. / Konstrukcja i zasada pracy wybranych wersji układów natychmiastowego pomiaru częstotliwości sygnałów mikrofalowych. Warunki pomiaru częstotliwości sygnałów prostych i złożonych, a w tym sygnałów wielokrotnych. 5. Metody namierzania źródeł emisji elektromagnetycznych. / 2 godz. / Istota fazowej i amplitudowej metody namierzania źródeł emisji elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Układy wykorzystywane w monoimpulsowym namierzaniu nadajników sygnałów elektromagnetycznych zakresu mikrofalowego. Metoda triangulacyjna. 6. Przetwarzanie napięć wyjściowych układów natychmiastowego pomiaru fazy, częstotliwości i kąta nadejścia sygnałów elektromagnetycznych. / 2 godz. / Przetwarzanie analogowe. Przetwarzanie cyfrowe. Przykłady układów szybkiej estymacji parametrów odebranych emisji elektromagnetycznych. 7. Repetytorium zagadnień wykładów. Kolokwium zaliczające wykłady. / 2 godz. / Omówienie wszystkich tematów. Przeprowadzenie kolokwium. Laboratoria / Weryfikacja i utrwalanie nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych. 1. Badanie podstawowych parametrów wybranych sygnałów elektromagnetycznych. / 4 godz. / Badanie parametrów sygnałów doprowadzanych z generatorów laboratoryjnych. 2. Badanie parametrów sygnałów elektromagnetycznych przy użyciu wybranych anten mikrofalowych. / 4 godz. / Wykorzystanie anten do przechwytywania i pomiaru parametrów sygnałów elektromagnetycznych. 3. Badanie chwilowej częstotliwości i amplitudy sygnałów mikrofalowych. / 4 godz. / Wykorzystanie układów natychmiastowego pomiaru częstotliwości sygnałów mikrofalowych. 4. Monitoring elektromagnetyczny otaczającej przestrzeni. / 4 godz. / Wykorzystanie analizatora widma oraz układu natychmiastowego pomiaru częstotliwości do obserwacji emisji elektromagnetycznych.
Literatura:	Podstawowa: 1. P. Kaniewski, <i>Podstawy modulacji i detekcji</i>, WAT, Warszawa 2007. 2. P. E. Pace: <i>Advanced techniques for digital receivers</i>, Artech House, Boston, London 2000. 3. S. Rostoniec: <i>Podstawy techniki antenowej</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. 4. A. K. Rutkowski: <i>Podzespoły i układy mikrofalowe. Wybrane zagadnienia i laboratorium komputerowe</i>, Skrypt WAT, Warszawa 2010r. Uzupełniająca: 1. J. Szóstka: <i>Mikrofale</i>, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006. 2. A. K. Rutkowski, W. Susek, Cz. Rećko, A. Słowik, M. Czyżewski: <i>Technika bardzo wielkich częstotliwości. Wybrane zagadnienia i laboratorium</i>, Skrypt WAT, Warszawa 2009r.

Efekty kształcenia:	W1 / Ma pogłębioną wiedzę w zakresie rodzajów i parametrów emisji elektromagnetycznych. / K_W04 W2 / Ma pogłębioną wiedzę z zakresu odbioru oraz metod i układów pomiaru parametrów sygnałów elektromagnetycznych b.w.cz. / K_W03, K_W07, K_W12 W3 / Ma pogłębioną wiedzę z zakresu funkcjonowania i projektowania układów b.w.cz. / K_W06 U1 / Potrafi zaprojektować strukturę układów przeznaczonych do analizy sygnałów elektromagnetycznych b.w.cz. / K_U06, K_U07, K_U11, K_U12 U2 / Potrafi pomierzyć parametry układów przeznaczonych do odbioru i analizy sygnałów elektromagnetycznych b.w.cz. / K_U03, K_U09 K1 / Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie teorii i techniki b.w.cz. oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty stosowania urządzeń b.w.cz. / K_K02 K3 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w grupie realizującej wspólne zadania z zakresu układów i systemów b.w.cz. K_K03.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: obecności i wykonanych sprawozdań. Elementem zaliczenia przedmiotu jest pisemne kolokwium z materiału objętego zakresem wykładów i laboratorium. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z kolokwium oraz zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1 – W3 - weryfikowane jest kolokwium przeprowadzanym na zakończenie wykładów. Osiągnięcie efektu U1 i U2. - sprawdzane jest w ramach rozliczania zadań wykonywanych podczas laboratoriów i sprawozdań. Osiągnięcie efektu K1 – K3 - weryfikowane jest poprzez bieżące obserwacje oraz rozmowy ze studentem podczas laboratoriów oraz konsultacji. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 9 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 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 / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 7 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 34 godz./ 1,1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ (Σ1÷9): 49 godz./ 1,5 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Multiband SDR Operation	Obsługa wielozakresowych radiostacji SDR
Kod modułu:	WELEEWSM_SDR	
Język wykładowy:	<i>angielski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 4+/, C --/, L 26+/, P -/, S -/ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Podstawy telekomunikacji / definicja łańcucha telekomunikacyjnego, miary jakości transmisji, model kanału telekomunikacyjnego Podstawy Modulacji i Detekcji / podstawowe rodzaje modulacji i detekcji Modulacja i Detekcja / specjalizowane modemy stosowane w łączności radiowej Podstawy Radiokomunikacji / podstawowe bloki funkcjonalne urządzeń radiokomunikacyjnych Technika Emisji i Odbioru / Rozwiązania układowe toru Tx i Rx w radiokomunikacji Anteny i Propagacja Fał / Anteny stosowane w radiokomunikacji i ich właściwości. Modele propagacyjne Systemy Radiokomunikacyjne / Podstawowe wiadomości o systemach KF i UKF Wojskowe Systemy Łączności Radiowej / Systemy radiowe użytkowane w wojsku	
Program:	Semestr: II Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Rozpoznanie i zakłócanie elektroniczne	
Autor:	dr inż. Jarosław Michalak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	Terminologia i ogólna charakterystyka systemów łączności radiowej. Zniekształcenia i zakłócenia sygnału. Metody dostępu do medium transmisyjnego. Cyfrowy system telefonii komórkowej. Budowa i zasada działania, wybrane techniki w torze nadawczym i odbiorczym. Systemy radiokomunikacji ruchomej kolejnych generacji (UMTS, LTE). Budowa i zasada działania, wybrane techniki w torze nadawczym i odbiorczym. Systemy łączności KF i UKF (System TETRA). Systemy łączności radioliniowej i satelitarnej. Perspektywy.	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne 1. Wydanie certyfikatów upoważnienia kryptograficznego / 2/ 2. Widomości podstawowe o rodzinie radiostacji FALCON III / 2/ Definicja, konfiguracje, możliwości funkcjonalne Laboratoria /metody dydaktyczne 1. Budowa radiostacji, menu radiostacji, kryptografia w radiostacji. /4 / Praca na sprzęcie 2. Programowanie oraz obsługa radiostacji w trybie VULOS. /4/ Praca na sprzęcie 3. Programowanie oraz obsługa radiostacji w trybie HAVEQUICK. /4/ Praca na sprzęcie 4. Programowanie oraz obsługa radiostacji w trybie HPW. /4 / Praca na sprzęcie 5. Programowanie radiostacji z wykorzystaniem aplikacji wspomagającej planowanie misji – tryb ANW2 /4/ Praca na sprzęcie 6. Ćwiczenia uzupełniające, praktyczne zadania indywidualne, test zaliczający /6 / Praca na sprzęcie
Literatura:	1. AN/PRC-117G Multiband Manpack Radio Operations – Student Guide (10515-0319-4500) 2. AN/PRC-117G Multiband Manpack Radio Operations - Operation Manual (10515-0319-4200) 3. AN/PRC-152A Multiband Handheld Radio Operations – Student Guide (10515-0409-4500) 4. AN/PRC-152A Multiband Handheld Radio Operations –Operation Manual (10515-0409-4200) 5. HPW IP Networking System Guide for the Falcon III Radio Suite (12073-0198) 6. Adaptive Networking Wideband Waveform C (ANW2C) Configuration with the AN/PRC-117G (12073-0191) 7. AN/PRC-152 Mission Planning and Programming Guide (10515-0411-4200)
Efekty kształcenia:	W1 / posiada wiedzę z zakresu znajomości rodzajów sił zbrojnych, struktur organizacyjnych, wyposażenia, rodzajów działań bojowych i ich zabezpieczenia, systemu dowodzenia i stopnia jego automatyzacji, sposobów ugrupowania wojsk w toku działań bojowych, wypełniania dokumentów bojowych, wszechstronnego zabezpieczenia działań, w tym logistycznego/ K_W09 W2 / posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji sprzętu telekomunikacyjnego, szczególnie WE stosowanego w SZ, ich wzajemnej współpracy i konfiguracji / K_W10, K_W23, K_W24 U1 / potrafi zaplanować wykorzystanie oraz eksploatować środki telekomunikacyjne w szczególności wchodzące w skład systemów WE w działaniach taktycznych / K_U01, K_U02, K_U03 K1 / jest otwarty na nowości technologiczne i inicjatywę we wprowadzaniu nowych technik i technologii z zakresu telekomunikacji w SZ RP / K_K01, K_K06

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na poprawnie zrealizowanego testu końcowego Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: pozytywnie ocenione ćwiczenia laboratoryjne. Zaliczenie – Ocena końcowa w oparciu o oceny uzyskane na zajęciach laboratoryjnych Osiągnięcie efektu W1, W2, U1, - weryfikowane jest podczas zaliczenia Osiągnięcie efektu W1, W2, U1, K1, - weryfikowane jest podczas laboratorium Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <i>zal.</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <i>nzal.</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 4 2. Udział w laboratoriach / 26 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / ...--.. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / ...--.. 9. Realizacja projektu / -- 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./2..ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 30 godz./1..ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 50 godz / 1,6 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Narzędzia pracy zespołowej	
---------------	----------------------------	--

BRAK KARTY INFORMACYJNEJ MODUŁU

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Pola i fale elektromagnetyczne	Electromagnetic fields and waves
Kod modułu:	WELEXWSM-PiFE	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	podstawowy	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/+, C 18/+, L 8/z razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Moduły 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 dwójtłomne), optyka geometryczna (optyka geometryczna jako graniczny przypadek optyki falowej) technika mikrofalowa / wymagania wstępne: zespolone równania Maxwella, fala elektromagnetyczna w ośrodku nieograniczonym i na granicy ośrodków, twierdzenie Poyntinga	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autorzy:	prof. dr hab. inż. Adam KAWALEC, dr inż. Andrzej DUKATA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	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. Modele numeryczne (z zastosowaniem komputera) wybranych zjawisk EM w środowisku MATLAB lub/oraz MATHCAD).	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / werbalno-audiowizualna prezentacja treści programowych 1. Podstawowe prawa elektrodynamiki ośrodków ciągłych. 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 godz. 2. Fale elektromagnetyczne w ośrodku anizotropowym.	

	Propagacja płaskiej fali EM w nieograniczonym ośrodku magnetodielektrycznym o jednoosiowej anizotropii dielektrycznej i magnetycznej. Twierdzenie Poyntinga dla ośrodków magnetodielektrycznych w przybliżeniu harmonicznym. / 2 godz. 3. Warunki brzegowe. Klasyczne i impedancyjne warunki brzegowe. Warunki wypromieniowania. Tłumiące warunki brzegowe. / 2 godz. 4. Fale EM w kompozytach warstwowych. Separacja równań Maxwella w przypadku dwuwymiarowym – fale TE i TM. Problem brzegowy dla ośrodka warstwowego. Macierz przejścia. Współczynniki odbicia i transmisji mocy. / 2 godz. 5. Potencjały elektrodynamiczne. Magnetyczny i elektryczny potencjał wektorowy i skalarny. Potencjały Hertza. Rola potencjałów w wyznaczaniu pól od źródeł. Funkcja Greena dla równania Helmholtza. / 2 godz. 6. Elementy teorii rozpraszania fal EM 1 Przekrój czynny na rozpraszanie (SCS) i amplituda rozpraszania. Reprezentacje całkowe amplitudy rozpraszania i absorpcyjnego przekroju czynnego. Ścisła metoda Lorenza-Mie wyznaczania SCS na kuli oraz walcu. 7. Elementy teorii rozpraszania fal EM 2 Wybrane długofalowe metody przybliżone wyznaczania SCS (przybliżenie Borna, Rayleigha i WKB). / 2 godz. 8. Elementy teorii rozpraszania fal EM 3 Przekrój czynny na rozpraszanie na powierzchni doskonałego przewodnika elektrycznego (PEC). Wybrane krótkofalowe metody przybliżone wyznaczania SCS (przybliżenie optyki fizycznej i optyki geometrycznej). / 2 godz. 9. Test zaliczeniowy. / 2 godz. Ćwiczenia / ćwiczenia audytoryjne 1. Dowodzenie tożsamości wektorowych stosowanych w elektromagnetyzmie metodą algebraiczną i wskaźnikową. / 2 godz. 2. Wyznaczanie relacji transmisyjnych i odbiciowych dla warstwowego ośrodka magnetodielektrycznego metodą rozwiązania problemu brzegowego. / 2 godz. 3. Wyznaczanie relacji transmisyjnych i odbiciowych dla warstwowego ośrodka magnetodielektrycznego metodą macierzy przejścia. / 2 godz. 4. Wyznaczanie w przybliżeniu Borna pola rozproszonego fali płaskiej EM padającej na jednorodnym walec dielektryczny. / 2 godz. 5. Wyznaczanie w przybliżeniu Borna i WKB pola rozproszonego fali płaskiej EM padającej na jednorodną kulę dielektryczną. / 2 godz. 6. Wyznaczanie w przybliżeniu Rayleigha pola rozproszonego fali płaskiej EM padającej na jednorodną kulę dielektryczną. / 2 godz. 7. Wyznaczanie w przybliżeniu optyki fizycznej pola rozproszonego fali płaskiej EM padającej na powierzchnię walca i kuli z PEC. / 2 godz. 8. Wyznaczanie w przybliżeniu optyki fizycznej pola rozproszonego fali płaskiej EM padającej na powierzchnię paska i prostokąta z PEC. / 2 godz.
--	---

	9. Prace kontrolne. / 2 godz. Laboratoria / ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputera 1. Modelowanie parametrów transmisyjnych fali EM warstwowego ośrodka magnetodielektrycznego. / 2 godz. 2. Modelowanie pola rozproszonego na walcu oraz kuli na podstawie metody Lorenza-Mie / 2 godz. 3. Modelowanie pola rozproszonego na obiektach o prostej geometrii (kula, dysk) w przybliżeniu Borna. / 2 godz. 4. Modelowanie pola rozproszonego na obiektach o prostej geometrii (prostokąt, walec, kula) w przybliżeniu optyki fizycznej. / 2 godz.
Literatura:	Podstawowa: 1. 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 kształcenia:	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 / Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie prac kontrolnych oraz aktywności na ćwiczeniach. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie aktywności na ćwiczeniach oraz sprawozdania wykonanego w formie elektronicznej. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej lub/oraz ustnej. Osiągnięcie efektów W1, U1 – weryfikowane jest poprzez skuteczną realizację ćwiczeń rachunkowych, laboratoryjnych oraz zaliczenia przedmiotu. Osiągnięcie efektu U2 – sprawdzane jest przez skuteczną realizację zadań laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100% Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%

	Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80% Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70% Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60% Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50% Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50% Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 18 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 18 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 30 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz. / 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 48 godz. / 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową / Σ (1÷9): 112 godz. / 3,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Procesy stochastyczne	
---------------	-----------------------	--

BRAK KARTY INFORMACYJNEJ MODUŁU

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Programowalne Układy Cyfrowe	Programmable Logic Devices
Kod modułu:	WELEXWSM-PUC	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/x, L 24/+, S 2/+ razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Moduły 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 Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Ryszard SZPLET	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu:	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 modułu (treści programowe):	Wykłady / Przekazywanie wiedzy podstawowej odbywa się poprzez wykłady ilustrowane przykładami z użyciem technik audiowizualnych. 1. Cyfrowe układy scalone / 1h / klasyfikacja 2. Architektury wybranych złożonych programowalnych struktur logicznych (CPLD) / 1h / przegląd układów różnych producentów 3. Architektury wybranych programowalnych matryc bramkowych (FPGA) / 2h / przegląd struktur różnych producentów 4. FPGA – dedykowane bloki wbudowane (bloki zegarowe, pamięci, multiplikatory) / 1h / prezentacja stałych bloków cyfrowych 5. FPGA – połączenia, bloki IO, standardy interfejsów / 1h / przepływ danych i sygnałów	

	6. Bloki funkcjonalne IP w układach FPGA / 2h / przegląd wirtualnych bloków cyfrowych różnych producentów 7. Proces projektowania układów cyfrowych realizowanych w strukturach programowalnych z użyciem języka VHDL, programy testowe / 2h / przykładowe konstrukcje opisu wybranych układów cyfrowych 8. Systemy do projektowania PUC, edytory projektów topograficznych / 1h / środowiska projektowe wiodących firm 9. Systemowe narzędzia diagnostyczne / 1h / metody weryfikacji projektowanych układów 10. Procesory programowe / 1h / procesory w strukturach programowalnych 11. Dobór parametrów syntezy / 1h / optymalizacja zajętości i prędkości 12. Projektowanie z użyciem języka Verilog / 2h / przykładowe opisy podstawowych układów cyfrowych 13. Przykładowe projekty z użyciem układów FPGA / 2h / przegląd typowych projektów układowych Laboratoria / Ćwiczenia praktyczne prowadzone są w laboratoriach z użyciem dedykowanych środowisk projektowych. W ramach ćwiczeń studenci wykonują indywidualne projekty układów cyfrowych. 1. Projektowanie układów w strukturach FPGA firmy Intel / 12h / praktyczna realizacja projektów 2. Projektowanie układów w strukturach FPGA firmy Xilinx / 12h / praktyczna realizacja projektów
Literatura:	Podstawowa: 1. J. Kalisz, <i>Podstawy elektroniki cyfrowej</i>, 5 wydanie, WKŁ, 2008 2. J. Kalisz, <i>Język VHDL w praktyce</i>, WKŁ, 2002 3. K. Skahill, <i>Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych</i>, WNT, 2001 4. J. Majewski, P. Zbysiński, <i>Układy FPGA w przykładach</i>, BTC 2007 Uzupełniająca: 1. J. Pasierbiński, P. Zbysiński, <i>Układy programowalne w praktyce</i>, WKŁ, 2002 2. P. Zbysiński, J. Pasierbiński, <i>Układy programowalne: pierwsze kroki</i>, BTC, 2004 3. Z. Hajduk, <i>Wprowadzenie do języka Verilog</i>, BTC, 2009 4. M. Nowakowski, <i>PicoBlaze. Mikrokontroler w FPGA</i>, BTC, 2009
Efekty kształcenia:	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 Intel / 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	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: weryfikacji zaprojektowanych układów oraz z pisemnych sprawdzianów wiedzy;

studenta zakładanych efektów kształcenia):	Seminarium zaliczane jest na podstawie: pisemnego sprawozdania i prezentacji zagadnień opracowanych samodzielnie z zakresu wiedzy modułu; Egzamin z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej; Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie zaliczenia laboratorium i seminarium; Osiągnięcie efektów W1, W2, K1 – sprawdzone jest podczas pisemnego egzaminu; Osiągnięcie efektów U1, U2 i K2 – sprawdzane jest poprzez realizację projektów i zadań stawianych w trakcie laboratorium; Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 18h 2. Udział w laboratoriach / 24h 3. Udział w seminariach / 2h 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20h 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20h 6. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 20h 7. Udział w konsultacjach / 6h 8. Przygotowanie do egzaminu / 8h 9. Udział w egzaminie / 2h Summaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz. / 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1.+2.+3.+7.+9.): 52 godz. / 1,5 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym (2.): 24 godz. / 1,0 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Sieci neuronowe	Neural networks
Kod modułu:	WELEXWSM-SN	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	podstawowy	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/X, C 16/+, L 14/+ razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Analiza matematyczna / Znajomość rachunku macierzowego Przetwarzanie sygnałów / Podstawowe pojęcia przetwarzania sygnałów Metodyka i techniki programowania / Znajomość podstaw pracy w środowisku Matlab.	
Program:	Semestr: II Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Stanisław Osowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis modułu:	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 modułu (treści programowe):	Wykłady/metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint i pokaz działania sieci: Tematy kolejnych zajęć (każdy temat w wymiarze 2 godzin): 1. Podstawowe pojęcia sieci neuronowych Prototyp sieci nerwowej, sieci: autoasocjacyjne i heteroasocjacyjne, uczenie nadzorowane i bez nadzoru; rodzaje powiązań neuronów w sieci. Model sigmoidalny neuronów, sieci jednokierunkowe sigmoidalne wielowarstwowe - struktura sieci, ogólny algorytm uczenia, metoda propagacji obliczania gradientu. Metody uczenia -algorytm największego spadku, algorytmy newtonowskie i pseudonewtonowskie, algorytm gradientów sprzężonych, dobór kroku optymalizacji. 2. Zagadnienie zdolności generalizacji sieci Warunki dobrej generalizacji, dobór próbek uczących i architektury sieci, metody redukcji sieci. Zasady przygotowania danych uczących sieci	

	Normalizacja danych, generacja i selekcja cech diagnostycznych, dobór liczby cech, zespoły sieci neuronowych. Przykłady zastosowań praktycznych. 3. Sieci RBF i SVM Struktura sieci lokalnej, metody uczenia oparte o samoorganizację oraz metody gradientowe, dobór optymalnej architektury sieci RBF. Sieć SVM do klasyfikacji, zasada działania, zdefiniowanie problemu uczenia sieci SVM, algorytmy uczące. Sieci SVM do regresji, zasada działania, zdefiniowanie problemu uczenia sieci regresyjnej. 4. Sieci rekurencyjne Podstawowe struktury sieci, sieć Hopfielda i Hamminga, algorytmy uczące, problemy minimów fałszywych. Sieć Elmana, przykłady zastosowań. 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. 6. Sieci samoorganizujące Hebba Dekompozycja PCA, sieć PCA, algorytm Oji i Sangera, przykłady zastosowań w generacji i selekcji cech diagnostycznych oraz wizualizacji graficznej rozkładu danych wielowymiarowych. Sieci ICA i BSS - uogólniony algorytm Hebba w sieciach Heraulta-Juttana (HJ), architektura sieci i metody uczenia, algorytmy „ślepej” separacji sygnałów stochastycznie niezależnych, program ICALAB, przykłady zastosowań sieci ślepej separacji w przetwarzaniu sygnałów pomiarowych 7. Sieci neuronowe rozmyte Podstawowe pojęcia zbiorów rozmytych, miary rozmytości, wnioskowanie rozmyte, systemy wnioskowania rozmytego. Sieci Takagi-Sugeno-Kanga (TSK), struktury sieci i algorytm hybrydowy uczenia. Ćwiczenia rachunkowe/metody dydaktyczne: weryfikacja działania sieci neuronowych w wybranych zadaniach klasyfikacji i aproksymacji przy użyciu programów komputerowych. Tematy zajęć: 1. Modele neuronów 2. Budowa sieci MLP do klasyfikacji – 2 godz. 3. Analiza działania i dobór parametrów sieci RBF – 2 godz. 4. Kształtowanie struktury sieci SVM – 2 godz. 5. Sieć Kohonena w zastosowaniu do grupowania danych – 2 godz. 6. Sieć PCA i jej działanie – 2 godz. 7. Systemy rozmyte – 2 godz. 8. Kolokwium zaliczeniowe 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 – 2 godz. 3. Sieci SVM w zadaniach klasyfikacji i regresji – 2 godz.
--	---

	4. Sieci rekurencyjne Hopfielda i Hamminga – 2 godz. 5. Sieci samoorganizujące Kohonena i ich zastosowania – 2 godz. 6. Sieci PCA i ich zastosowania w przetwarzaniu sygnałów i obrazów – 2 godz. 7. Sieci ICA i ich zastosowanie w ślepej separacji sygnałów – 2 godz..
Literatura:	podstawowa: S. Osowski, Sieci neuronowe do przetwarzania informacji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2006 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:	Symbol/Efekty kształcenia/ odniesienie do efektów dyscypliny 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 rozwiązania 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 (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	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. 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%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 14 3. Udział w ćwiczeniach / 16 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 11,2 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 14 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 16 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6,6 11. Przygotowanie do egzaminu / 17,6 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 111,4 godz./ 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 52,6 godz./ 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 85,2 godz./ 3 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Zagadnienia prawne w elektronice i telekomunikacji	The issues of law in electronics and telecommunication
Kod modułu:	WELEXWSM-ZPwEiT	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	<i>stacjonarne dla kandydatów na żołnierzy zawodowych (MON)</i>	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj modułu:	<i>ogólny</i>	
Obowiązuje od naboru:	2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 22/+, C 4/z, S / z razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	<i>Brak modułów wprowadzających</i>	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Artur Bajda	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji</i>	
Skrócony opis modułu:	Wybrane przepisy ustawy Prawo telekomunikacyjne , systemy zarządzania jakością, akredytacja laboratoriów badawczych	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady wspierane prezentacjami komputerowymi: Tematy kolejnych zajęć: 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 / 2 godz. 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 / 2 godz. Wymagania dotyczące zarządzania laboratorium. Budowa i wdrażanie systemu zarządzania w laboratorium badawczym / 2 godz. Wymagania dotyczące kompetencji technicznych laboratorium badawczego / 6 godz. Akredytacja laboratorium wzorcującego, audyty / 2 godz.	

	Ocena wyrobów na zgodność z wymaganiami zasadniczymi na przykładzie dyrektywy Unii Europejskiej dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) / 2 godz. Ćwiczenia polegają na wykonywaniu wybranych dokumentów zgodnie z założeniami: Tematy kolejnych zajęć: Dokumentacja systemu zarządzania / 4 godz. Seminaria dotyczą przeglądu wybranych przepisów z zakresu ustawy Prawo telekomunikacyjne pod kątem nowych regulacji Tematy kolejnych zajęć: Komunikacja elektroniczna w warunkach nowych regulacji / 4 godz.
Literatura:	podstawowa: 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.). Piątek ST., Prawo telekomunikacyjne. Komentarz, 2 wyd. Ch. Beck Warszawa 2005r. Norma PN EN ISO-IEC 17025 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących. Ustawa z dnia 13.03.2007r. o kompatybilności elektromagnetycznej. Dz. U. Nr 82, poz. 556. Ustawa z dnia 30.08.2002r. o systemie oceny zgodności. uzupełniająca: Streżyńska A. i inni, Vademecum Nowego Prawa Telekomunikacyjnego, CPI, Warszawa 2004r. Ustawa z dnia 19 listopada 1999r. – Prawo o działalności gospodarczej (Dz. U. Nr 101, poz. 1178 z późniejszymi zmianami). 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).
Efekty kształcenia:	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 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 K01 - potrafi współpracować w grupie w celu wykonania dokumentacji oraz rozwiązywania problemu dotyczącego działalności telekomunikacyjnej / K_K03, K_K04

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	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 ▪ warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: uzyskanie oceny pozytywnej z testu oraz właściwe wykonanie wskazanej dokumentacji ▪ efekty W01 i U01 sprawdzane są na podstawie wyniku testu sprawdzającego efekty W02, U02 oraz K01 sprawdzane są na podstawie wyniku testu sprawdzającego oraz w oparciu o jakość wykonania wskazanej dokumentacji Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WEL ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia): Ocenę <i>bardzo dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę <i>dobłą plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę <i>dobłą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę <i>dostateczną plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę <i>dostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę <i>niedostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w wykładach / 22 2. Udział w laboratoriach / 3. Udział w ćwiczeniach / 4 4. Udział w seminariach / 4 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 5 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 5 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 5 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 13. Udział w egzaminie / Summaryczne obciążenie pracą studenta: 30 godz. / 2 ECTS, przyjęto 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 35 godz./ 1,1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 10$) 55 godz./ 1,9 ECTS