

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	<b>Bazy wiedzy i sztuczna inteligencja</b>	<b>The knowledge basis and artificial intelligence</b>
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 10/+ ; C 4/z ; L 4/z ; Razem: 18	
Przedmioty wprowadzające:	<p><b>Metodyka i techniki programowania 1 i 2</b> Wymagania wstępne: Komputerowe reprezentacje danych. Umiejętność implementacji algorytmów w wybranym języku programowania, wykonywania obliczeń numerycznych i zobrazowania wyników obliczeń.</p> <p><b>Rozpoznawanie obrazów</b> Podstawowe pojęcia z rozpoznawania obrazów. Metody budowy wzorców klas. Metody selekcji cech obiektów. Reguły decyzyjne w algorytmach rozpoznawania obrazów.</p>	
Programy:	semestr studiów: I / kierunek: Elektronika i telekomunikacja / specjalności: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Jan Matuszewski	
Skrócony opis:	Systemy ekspertowe. Bazy wiedzy. Wybrane technologie pozyskiwania informacji dla potrzeb baz wiedzy. Metody reprezentacji wiedzy. Drzewa decyzyjne. Podstawowe pojęcia i modele sztucznych sieci neuronowych. Metody uczenia sieci neuronowych. Algorytmy genetyczne. Zastosowania wojskowe i cywilne systemów inteligentnych.	
Pełny opis:	<p><b>Wykład / Prezentacja treści wykładów z wykorzystaniem środków audiowizualnych.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemy ekspertowe. / 2 godz. Struktura systemów ekspertowych. Zasady budowy systemu ekspertowego. Podstawowe cechy systemów ekspertowych. Przykładowe obszary zastosowań systemów ekspertowych.</li> <li>2. Metody reprezentacji wiedzy. / 2 godz. Reprezentacja wiedzy za pomocą drzew decyzyjnych. Algorytm tworzenia drzew decyzyjnych. Przechodzenie z drzewa decyzyjnego do zestawu reguł.</li> <li>3. Modelowanie niepewności. / 2 godz. Logika rozmyta. Podstawowe pojęcia modeli rozmytych. Reguły rozmyte i wnioskowanie rozmyte. Przetwarzanie wiedzy niepewnej.</li> <li>4. Sieci neuronowe. / 2 godz. Struktura sieci neuronowych. Metody i parametry uczenia sieci neuronowych. Funkcja aktywacji. Algorytm wstecznej propagacji błędów. Jedno- i wielowarstwowe sieci jednokierunkowe. Sieci rekurencyjne. Dobór wag w sieci neuronowej.</li> <li>5. Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. / 2 godz. Krótka charakterystyka algorytmów genetycznych. Struktury danych. Reprodukacja, krzyżowanie, mutacja. Funkcja przystosowania.</li> </ol>	

	<p><b>Ćwiczenia</b> / Weryfikacja tematyki wykładów poprzez zadania rachunkowe wraz z analizą otrzymanych wyników obliczeń.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Analiza drzew decyzyjnych i metod wyszukiwania informacji.</i> / 2 godz.</li> <li>2. <i>Metody przetwarzania wiedzy niepewnej - reguły rozmyte.</i> / 2 godz.</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b> / Weryfikacja nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie sprawozdania z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz opracowanie wniosków.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Badanie własności podstawowych modeli sieci neuronowych.</i> / 2 godz.</li> <li>2. <i>Projektowanie sieci neuronowej - wybór struktury, funkcji aktywacji i współczynników wagowych.</i> / 2 godz.</li> </ol>
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <p><i>Goldberg D. E: Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. WNT, Warszawa 2003.</i></p> <p><i>Rutkowski L.; Metody i techniki sztucznej inteligencji. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009.</i></p> <p><i>Żurada J., Barski M.: Jędruch W.: Sztuczne sieci neuronowe. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1996.</i></p> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <p><i>Krawiec K., Stefanowski J.: Uczenie maszynowe i sieci neuronowe. Politechnika Poznańska, Poznań 2004.</i></p> <p><i>Kwaśnicka H.: Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe. Rozwój i perspektywy, 2005.</i></p>
Efekty kształcenia:	<p>W1 / Zna istotę działania oraz zastosowania systemów ekspertowych, baz wiedzy i sieci neuronowych. /K_W01, K_W09, K_W17</p> <p>W2 / Zna zasady budowy systemów ekspertowych, podstawowych struktur sieci neuronowych i algorytmów genetycznych. /K_W04, K_W23</p> <p>W3 /- Zna parametry i strukturę podstawowych modeli sieci neuronowych. /K_W10, K_W11</p> <p>U1 / Potrafi porównać rozwiązania projektowe systemów ekspertowych, sieci neuronowych i algorytmów genetycznych. /K_U01, K_U09</p> <p>U2 / Potrafi identyfikować i formułować problemy wymagające zastosowania metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania zadań praktycznych. /K_U07, K_U19</p> <p>K1 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty oraz skutki działalności inżyniera w obszarze baz wiedzy i metod sztucznej inteligencji. /K_K02</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <i>zaliczenia</i>.</p> <p>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej z materiału objętego zakresem wykładów.</p> <p>Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych na podstawie ocen bieżących.</p> <p>Zaliczenie laboratorium na podstawie ocen bieżących i sprawozdań.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych.</p> <p>Warunek konieczny do zaliczenia przedmiotu stanowi uzyskanie co najmniej połowy maksymalnej liczby punktów z zaliczenia.</p> <p>Efekty W1, W2 i W3 sprawdzane są podczas zaliczenia.</p> <p>Efekty U1, U2 i K1 sprawdzane są na ćwiczeniach rachunkowych i na zaliczeniach sprawozdań z laboratorium.</p>

Bilans ECTS:	<p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach /10</li> <li>2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 4</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych / 6</li> <li>5. Udział w laboratoriach / 4</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 4</li> <li>7. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>8. Przygotowanie do zaliczenia / 8</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 / 2 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+7.=22 / 1 ECTS  Zajęcia o charakterze praktycznym: 2.+4.+6.+8.=38 / 1 ECTS</p>
Praktyki zawodowe:	



KIEROWCA  
Zakładu Systemów Radioelektronicznych  
Instytutu Radioelektroniki WEL WAT



dr inż. Jan MATUSZEWSKI

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT



plk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI



## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	Digital image processing
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	
Forma zajęć/ liczba godzin/rygor:	W/10/+; L/8/+; Razem: 18	
Przedmioty wprowadzające:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza matematyczna i algebra z geometrią analityczną – wymagania wstępne: wymagana znajomość podstawowych pojęć z analizy matematycznej i operacji macierzowych.</li> <li>2. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna – wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa.</li> <li>3. Fizyka - wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć teorii pola elektromagnetycznego, teorii ciała stałego, optyki i fotometrii.</li> <li>4. Technologia informacyjna - wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i umiejętności dotyczących eksploatacji aplikacji w systemie operacyjnym Window.</li> </ol>	
Programy:	Semestr studiów: 2 Kierunek studiów: elektronika i telekomunikacja Specjalność: urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Tadeusz Pietkiewicz	
Skrócony opis:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cyfrowa reprezentacja obrazów. Obraz w środowisku Matlab.</li> <li>2. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów.</li> <li>3. Liniowe filtry cyfrowe.</li> <li>4. Nieliniowe filtry cyfrowe.</li> <li>5. Segmentacja.</li> <li>6. Algorytmy wykrywania krawędzi.</li> </ol>	
Pełny opis:	<p><b>Wykłady/werbalno-wizualna prezentacja treści programowych:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Cyfrowa reprezentacja obrazów. Obraz w środowisku Matlab. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów.</b> 2 godz. Podstawy kolorymetrii trójkromatycznej. Układy kolorometryczne, ich właściwości i zastosowania. Metody kodowania barw. Reprezentacja obrazu. Obraz i jego akwizycja. Operacje punktowe. Histogramy. Poprawa kontrastu obrazów.</li> <li>2. <b>Liniowe filtry cyfrowe. Nieliniowe filtry cyfrowe.</b> 2 godz. Definicje. Filtry dolnoprzepustowe. Filtry górnoprzepustowe. Filtry logiczne. Filtry specjalne. Filtry medianowe.</li> <li>3. <b>Segmentacja.</b> 2 godz.</li> </ol>	



	<p>Segmentacja przez progowanie. Segmentacja na podstawie koloru. Segmentacja przez progowanie adaptacyjne. Inne zaawansowane algorytmy segmentacji.</p> <p>4. <b>Algorytmy wykrywania krawędzi.</b> 2 godz. Filtry kombinowane. Algorytmy oparte na operatorze Gaussa. Algorytm Canny'ego.</p> <p>5. <b>Zaliczenie przedmiotu</b> 2 godz.</p> <p><b>Laboratoria</b> / wykonywanie w laboratorium ćwiczeń z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego związanych z przetwarzaniem informacji wizyjnej</p> <p>1. <b>Obraz w środowisku Matlab. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów.</b> 2 godz. Reprezentacja obrazu. Obraz i jego akwizycja. Operacje punktowe. Histogramy. Poprawa kontrastu obrazów.</p> <p>2. <b>Segmentacja obrazów</b> 2 godz. Segmentacja przez progowanie. Segmentacja na podstawie koloru. Segmentacja przez progowanie adaptacyjne. Inne zaawansowane algorytmy segmentacji.</p> <p>3. <b>Liniowe filtry cyfrowe. Nieliniowe filtry cyfrowe.</b> 2 godz. Filtry dolnoprzepustowe. Filtry górnoprzepustowe. Filtry logiczne. Filtry specjalne. Filtry medianowe.</p> <p>4. <b>Algorytmy wykrywania krawędzi.</b> 2 godz. Filtry kombinowane. Algorytmy oparte na operatorze Gaussa. Algorytm Canny'ego.</p>
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wieczorkowska A.: Multimedia. Podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne. Wydawnictwo PJWSTK. Warszawa, 2008.</li> <li>2. Domański M.: Obraz cyfrowy. WKŁ, Warszawa, 2010.</li> <li>3. Malina W., Smiatcz M.: Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa, 2008.</li> <li>4. Hsien-Che Lee: Introduction to color imaging science. Cambridge University Press, 2005.</li> </ol> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przelaskowski A.: Kompresja danych. Wydawnictwo btc. Warszawa, 2005.</li> <li>2. Korzyńska A., Przytułska M.: Przetwarzanie obrazów. Wydawnictwo PJWSTK. Warszawa, 2005.</li> <li>3. Choraś R. S.: Komputerowa wizja. Metody interpretacji i identyfikacji obiektów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa, 2005.</li> </ol>
Efekty uczenia:	<p>W1 Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów oraz danych. K_W01</p> <p>W2 Zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji K_W07</p> <p>W3 Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych K_W12</p>

	<p>U1 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie</p> <p>U2 Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników</p> <p>U3 Potrafi dokonać analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia</p> <p>K1 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko</p> <p>K2 Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p>	<p>K_U01</p> <p>K_U03</p> <p>K_U07</p> <p>K_K02</p> <p>K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia. Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia przedmiotu stanowi uzyskanie ponad połowy maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco:  Efekty W1 – W3 sprawdzane są podczas kolokwium.  Efekty U1 – U3, K1, K2 sprawdzane są podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.</p>	
Bilans ECTS:	<p>1. Udział w wykładach / 8 godz.  2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 godz.  3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 8 godz.  4. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 10 godz.  5. Opracowanie sprawozdań z laboratoriów / 10 godz.  6. Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu / 8 godz.  7. Zaliczenie przedmiotu / 2 godz.  8. Udział w konsultacjach / 4 godz.  Sumaryczne obciążenia pracą studenta: 60 godz. / 2 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1. + 3. + 7. + 8. = 22 / 1 ECTS  Zajęcia o charakterze praktycznym: 3. + 4. + 5. = 28 / 1 ECTS</p>	

autor sylabusu



**dr inż. Tadeusz PIETKIEWICZ**

tytuł, stopień naukowy, imię, NAZWISKO, podpis

kierownik Zakładu Systemów  
Radioelektronicznych



**dr inż. Jan MATUSZEWSKI**

tytuł, stopień naukowy, imię, NAZWISKO, podpis

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT



**płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI**

### KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Digital signal processing
Kod Erasmus:	WELEZCNM_CPS	
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	studia niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	wybierany	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 8/+, C 8/+, L 2/+, <b>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>	
Przedmioty wprowadzające:	Analiza matematyczna / znajomość operacji wykonywanych na funkcjach i ciągach.	
Programy:	II sem / Elektronika i Telekomunikacja / urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr hab. inż. Witold CZARNECKI	
Skrócony opis:	Przedstawienie metod opisu sygnałów dyskretnych oraz celów wykorzystywania do ich przetwarzania metod cyfrowych a także przedstawienie algorytmów cyfrowego przetwarzania ze szczególnym naciskiem na widmową stronę problemów	
Pełny opis:	<p>wykład /metody dydaktyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie dyskretnego przekształcenia Fouriera do opisu algorytmów przetwarzania sygnałów / 2 godz.</li> <li>Idea interpretacji przetwarzania sygnału dyskretnego jako oddziaływania hipotetycznego układu na jego sygnał, wejściowy, odpowiedź impulsowa i charakterystyka częstotliwościowa układu przetwarzania /2 godz.</li> <li>Liniowe równanie różnicowe o stałych współczynnikach, zastosowanie równania różnicowego do opisu algorytmów przetwarzania, liniowość algorytmu przetwarzania, zasada superpozycji /2 godz.</li> <li>Przekształcenie Z i jego właściwości, wykorzystywanie przekształcenia Z do opisu i analizy filtrów cyfrowych / 2 godz.</li> </ol> <p>ćwiczenia /metody dydaktyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wyznaczanie rezultatu splatania zadanych sygnałów dyskretnych o nieskończonych i skończonych długościach / 2 godz.</li> <li>Wyznaczanie transformat Z sygnałów dyskretnych i odpowiadających im widm, wyznaczanie odwrotnych transformat Z / 2 godz.</li> <li>Wyznaczanie odwrotnych transformat Z / 2 godz</li> <li>Określanie algorytmu przetwarzania w dziedzinie dyskretnego czasu na podstawie transmitancji filtru cyfrowego określonej jako funkcja zmiennej zespolonej z / 2 godz.</li> </ol> <p>laboratoria /metody dydaktyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Splot liniowy i splot cykliczny / 2 godz.</li> </ol>	



	2. Badanie zależności charakterystyki częstotliwościowej filtru od topografii punktów osobliwych jego transmitancji / 2 godz.
Literatura:	podstawowa: Zieliński Tomasz P: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : od teorii do zastosowań , Warszawa : WKŁ, 2007 uzupełniająca: Oppenheim Alan V., Schafer Ronald W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Warszawa : WKŁ, 1979
Efekty kształcenia:	symbol / efekt kształcenia / odniesienie do efektów kierunku W1/Ma wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki/K_W01, K_W04 W2/Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów/K_W04 U1/Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł/ K_U01 U2/Potrafi pracować indywidualnie i w zespole/K_U02 K1/Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie/K_K01 K2/Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej/K_K02
Metody i kryteria oceniania:	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu Ćwiczenia zaliczane są na podstawie pisemnego sprawdzianu; Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie aktywności przy wykonywaniu eksperymentów Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone na podstawie pozytywnych wyników ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych; Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych opinii w zakresie efektów W1, W2, U1, U2 sprawdzenie na wszystkich zajęciach; efekty W1, W2 sprawdzenie na pisemnych sprawdzianach na ćwiczeniach i wykładzie; efekty K1, K2 sprawdzenie na wszystkich zajęciach ;
Bilans ECTS <sup>*)</sup> :	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 8 godz. 2. Samodzielne wykonanie zleconych obliczeniowych eksperymentów komputerowych / 20 godz. 3. aktywny udział w laboratoriach / 10 godz. 4. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 20 godz. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 58 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 18 / 1 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym: 10 / 0,5 ECTS
Praktyki zawodowe:	Pominać

*Włocławek*

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT

*PiK*  
pik dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI

KIEROWNIK  
Zakładu Teledetekcji  
Instytutu Radioelektroniki WEL WAT

*J. Piętrasiński*  
dr hab. inż. Jerzy PIETRASIŃSKI, prof. WAT

## KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

DZIEKAN  
Wydziału Elektroniki WAT

*D. Dobrowolski*  
prof. dr hab. inż. Andrzej DOBROWOLSKI

Nazwa modułu	<b>Czasowo-częstotliwościowa analiza sygnałów</b>	<b>Time-frequency signal analysis</b>
Kod modułu	<b>WELEZCNM-CAS</b>	
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Profil kształcenia	<i>Ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj modułu	<i>obowiązkowy</i>	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	<i>W 16/+, C 8/+, L 4/+, <b>razem: 28 godz., 3 pkt ECTS</b></i>	
Moduły wprowadzające	<i>Analiza matematyczna 1 i 2 Podstawy teledetekcji Przetwarzanie sygnałów</i>	
Program	<i>II semestr / Elektronika i telekomunikacja / urządzenia i systemy elektroniczne</i>	
Autor/autorzy	<i>prof. dr hab. inż. Adam Kawalec, mgr inż. Gabriel Tofel</i>	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Zakład Teledetekcji Instytutu Radioelektroniki WEL</i>	
Skrócony opis modułu	<i>Treść przedmiotu zawiera wybrane zagadnienia z dziedziny czasowo-częstotliwościowej analizy sygnałów. Tematyka porusza zagadnienie takie jak uwarunkowania i potrzeby analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów, krótkookresowa transformata Fouriera, transformata Wignera, analiza kompresyjna sygnałów oraz identyfikacja obiektów z zastosowaniem analizy czasowo-częstotliwościowej.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe)	<p><u>Wykłady:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uwarunkowania i potrzeby analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów. / 2</li> <li>2. Krótkookresowa transformata Fouriera. / 2</li> <li>3. Spektrogram. / 2</li> <li>4. Analiza kompresyjna sygnałów. / 4</li> <li>5. Transformata Wignera – definicja, własności i przykłady zastosowań w przetwarzaniu sygnałów. / 2</li> <li>6. Identyfikacja obiektów z zastosowaniem analizy czasowo-częstotliwościowej. / 2</li> <li>7. Transformata Wignera – relacje z innymi transformacjami czas-częstotliwość. / 2</li> </ol>	

	<p><b>Ćwiczenia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Metody Krótkookresowa transformata Fouriera.</i> / 2</li> <li>2. <i>Analiza kompresyjna sygnałów.</i> / 2</li> <li>3. <i>Transformata Wignera – przykłady zastosowań w przetwarzaniu sygnałów.</i> / 2</li> <li>4. <i>Transformata Wignera – relacje z innymi transformacjami czas-częstotliwość, przykłady.</i> / 2</li> </ol> <p><b>Laboratoria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Krótkookresowa transformata Fouriera.</i> / 2</li> <li>2. <i>Identyfikacja obiektów z zastosowaniem analizy czasowo-częstotliwościowej.</i> / 2</li> </ol>
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Boualem Boashash : Time – Frequency Signal Analysis and Processing.</i> Elsevier 2016</li> <li>2. <i>Cohen L.: Time-Frequency Analysis.</i> 1999.</li> <li>3. <i>Zielinski P. T.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań.</i> WKŁ 2005.</li> <li>4. <i>V. Chen, Hao Ling: Time-frequency transforms for radar imaging and signal analysis.</i> Artech House 2002.</li> </ol>
Efekty kształcenia	<p><b>W1/</b> Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości / K_W04</p> <p><b>U1/</b> 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</p> <p><b>U2/</b> Potrafi opracowywać szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników. / K_U03</p> <p><b>U3/</b> Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując. / K_U06</p> <p><b>U4/</b> Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia. / K_U18</p> <p><b>K1/</b> Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. / K_K01</p> <p><b>K2/</b> Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. / K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia)	<p>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej z materiału objętego zakresem wykładów. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie połowy maksymalnej liczby punktów z części pisemnej zaliczenia.</p> <p>Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efekty z kategorii wiedzy weryfikowane są w częściowym zakresie poprzez skuteczną realizację ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych, a w zakresie całościowym w trakcie zaliczenia.</li> <li>2. Efekty z kategorii umiejętności weryfikowane są poprzez skuteczną realizację technicznych elementów ćwiczeń laboratoryjnych.</li> <li>3. Efekty z kategorii kompetencji społecznych weryfikowane są poprzez</li> </ol>



	<p>pozytywną realizację ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p><i>Efekt W1 sprawdzany jest podczas zaliczenia.</i></p> <p><i>Efekty U1, U2, U3, U4, K1, K2 sprawdzane są podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.</i></p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Udział w wykładach / 16</i></li> <li>2. <i>Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14</i></li> <li>3. <i>Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 8</i></li> <li>4. <i>Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych / 12</i></li> <li>5. <i>Udział w laboratoriach / 4</i></li> <li>6. <i>Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 6</i></li> <li>7. <i>Udział w konsultacjach / 6</i></li> <li>8. <i>Przygotowanie do zaliczenia / 8</i></li> <li>9. <i>Udział w zaliczeniu / 2</i></li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 76 / 3 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+7.+9.=36 / 1,5 ECTS  Zajęcia o charakterze praktycznym: 3.+4.+5.+6.=30 / 1 ECTS</p>

Autorzy



Prof. dr hab. inż. Adam Kawalec, mgr inż. Gabriel Tofel

Kierownik  
Zakładu Teledetekcji  
Instytutu Radioelektroniki



dr hab. inż. Jerzy Pietrański  
prof. WAT

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT



plk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**DZIEKAN  
Wydziału Elektroniki WAT
  
 prof. dr hab. inż. Andrzej DOBROWOLSKI

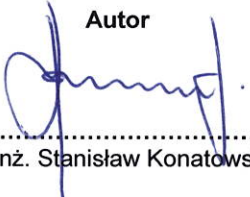
Nazwa:	<b>Inteligentne systemy transportowe</b>	<b>Intelligent transportation systems</b>
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 14/+, C 8/+, Razem: 22 godz., 2 ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przetwarzanie sygnałów / elementy teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów, wybrane algorytmy przetwarzania danych. Bazy wiedzy i sztuczna inteligencja / modelowanie problemów decyzyjnych za pomocą baz wiedzy. Przetwarzanie danych nawigacyjnych / metody integracji danych nawigacyjnych. Projektowanie systemów informacyjnych / funkcje i dobór elementów systemu telematycznego.	
Programy:	II semestr / Elektronika i telekomunikacja / Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Skrócony opis:	Idea inteligentnego systemu transportowego (ITS). Charakterystyka usług telematycznych: systemy zarządzania i sterowania ruchem drogowym, pomiar przepływu ruchu, systemy informacji dla podróżnych, systemy poboru opłat, systemy monitorujące bezpieczeństwo, systemy ważenie pojazdów, systemy lokalizacji i identyfikacji pojazdów, technologie wykorzystywane w systemach ITS. Charakterystyka norm i rozwiązań stosowanych w ITS.	
Pełny opis:	<u>Wykłady</u> / ilustrowane prezentacjami komputerowymi w celu dostarczenia wiedzy określonej efektami W1, W2 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Strategia informatyzacji infrastruktury transportowej. Idea inteligentnego systemu transportowego (ITS) – struktura. Charakterystyka usług telematycznych / 2</li> <li>2. Systemy zarządzania i sterowania ruchem drogowym / 1</li> <li>3. Urządzenia, systemy pomiaru przepływu ruchu w systemie ITS / 1</li> <li>4. Systemy zobrazowania informacji drogowej / 1</li> <li>5. Systemy informacji dla podróżnych. Systemy poboru opłat / 1</li> <li>6. Systemy poprawy bezpieczeństwa / 2</li> <li>7. Systemy ostrzegawcze oraz sterujące w pojazdach i na drogach / 1</li> <li>8. Statyczne i dynamiczne ważenie pojazdów / 1</li> <li>9. Systemy lokalizacji i identyfikacji pojazdów – struktury systemów / 1</li> <li>10. Metody dopasowania pozycji do mapy i planowanie tras / 1</li> <li>11. Technologie wykorzystywane w systemach ITS / 1</li> </ol>	

	<p>12. Charakterystyka norm dotyczących rozwiązań stosowanych w ITS - przykładowe rozwiązania współczesnych inteligentnych systemów drogowych / 1</p> <p><u>Ćwiczenia</u> / polegające na aktywnej współpracy z prowadzącym zajęcia przy rozwiązywaniu zadań w celu opanowania umiejętności U1, U2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Urządzenia i systemy pomiaru przepływu ruchu w systemie ITS / 2</li> <li>2. Systemy zobrazowania informacji drogowej / 2</li> <li>3. Systemy poprawy bezpieczeństwa / 2</li> <li>4. Statyczne i dynamiczne ważenie pojazdów / 2</li> </ol>
Literatura:	<p><u>Podstawowa:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adamski A.: <i>Inteligentne systemy transportowe: sterowanie, nadzór i zarządzanie</i>, 2003.</li> <li>2. <i>Miesięcznik „Przegląd ITS”</i>, www.przeglad-its.pl.</li> </ol> <p><u>Uzupelniająca:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klein L. A.: <i>Sensor Technologies and Data Requirements for ITS</i>, 2001.</li> <li>2. Leśko M., Guzik J.: <i>Sterowanie ruchem drogowym – sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów - sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu</i>, 2000.</li> </ol>
Efekty kształcenia:	<p><b>W1</b> / Student zna podstawowe założenia dotyczące systemów i usług transportowych opartych na technologiach teleinformatycznych / K_W04.</p> <p><b>W2</b> / Student ma podstawową wiedzę z wybranych norm dotyczących stosowania systemów ITS oraz zna struktury wybranych rozwiązań technicznych stosowanych w ITS / K_W11.</p> <p><b>U1</b> / Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie K_U01.</p> <p><b>U2</b> / Student umie zaprezentować korzyści wynikające z wykorzystania inteligentnych systemów transportowych (rozwój społeczeństwa informacyjnego) oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się / K_U20.</p> <p><b>K1</b> / Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K01.</p> <p><b>K2</b> / Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu / K_K05.</p> <p><b>K3</b> / Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji, podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia / K_K07.</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie pracy pisemnej obejmującej program wykładów.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen bieżących z ćwiczeń i pozytywnego wyniku kolokwium.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń.</p> <p>Efekty W1, W2, U2, K1, K2 sprawdzane w trakcie rozwiązywania zadań rachunkowych na ćwiczeniach.</p> <p>Efekty W1, W2, U1, K3 - sprawdzenie podczas zaliczenia.</p>



Bilans ECTS*):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 14 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 16 5. Udział w laboratoriach / 0 6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 0 7. Udział w konsultacjach / 4 8. Przygotowanie do zaliczenia / 10 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7=26 / 0,9 ECTS
----------------	---

**Autor**



.....  
dr inż. Stanisław Konatowski

**Kierownik  
Zakładu Systemów Radioelektronicznych  
Instytutu Radioelektroniki**



.....  
dr inż. Jan Matuszewski

**DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT**



**płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI**

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**DZIEKAN  
Wydziału Elektroniki WAT

prof. dr hab. inż. Andrzej DOBROWOLSKI

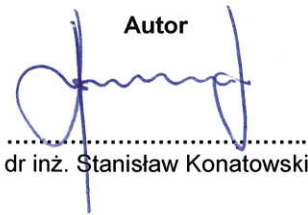
Nazwa:	Metody analizy danych	Data Analysis Methods
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 12/+, C 10/+, L 6/+, razem: 28 godz.	
Przedmioty wprowadzające:	<p>Analiza matematyczna: wielomiany.</p> <p>Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna: testowanie hipotez, estymatory.</p> <p>Podstawy metrologii: szacowanie niepewności pomiarowej, zbiory danych.</p> <p>Metodyka i techniki programowania: podstawy pracy w środowisku Matlab.</p>	
Programy:	I semestr / Elektronika i telekomunikacja / Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Skrócony opis:	Celem przedmiotu jest nauczenie metod statystycznych analizy i integracji danych wykorzystywanych w procesie opisu i oceny prostych i złożonych systemów radioelektronicznych. Studenci uczą się wykorzystania statystycznych metod przetwarzania danych w ekstrakcji informacji pomiarowej i opracowaniu wyników eksperymentu.	
Pełny opis:	<p><u>Wykłady:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rachunek błędów. Przenoszenie niepewności. Zarządzanie zbiorami danych – obserwacje nietypowe, sposoby eliminacji wyników odbiegających. Przykłady / 2</li> <li>2. Zarządzanie zbiorami danych – łączenia pomiarów osobnych – średnie ważone. Przykłady / 2</li> <li>3. Metoda najmniejszych kwadratów. Aproksymacja liniowa i wielomianowa. Uogólnione własności metody najmniejszych kwadratów. Przykłady / 2</li> <li>4. Estymacja punktowa i przedziałowa / 2</li> <li>5. Testowanie hipotez statystycznych. Wybrane testy parametryczne i testy nieparametryczne / 2</li> <li>6. Korelacja i regresja / 2</li> </ol> <p><u>Ćwiczenia:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zarządzanie zbiorami danych – eliminacja wyników odbiegających przy pomocy kryterium Chauveneta oraz wybranych testów.</li> <li>2. Łączenia pomiarów osobnych – średnie ważone.</li> <li>3. Metoda najmniejszych kwadratów – aproksymacja liniowa.</li> <li>4. Metoda najmniejszych kwadratów – aproksymacja wielomianowa.</li> <li>5. Obliczanie współczynników korelacji i regresji.</li> </ol>	

	<p><u>Ćwiczenia laboratoryjne:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykrywanie obserwacji nietypowych oraz łączenia pomiarów osobnych.</li> <li>2. Wyznaczanie aproksymacji liniowej i wielomianowej dla wybranych danych eksperymentalnych.</li> <li>3. Estymacja punktowa / przedziałowa dla wybranych danych eksperymentalnych.</li> </ol>
Literatura:	<p><u>Podstawowa:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zięba A.: <i>Analiza danych w naukach ścisłych i technice</i>, 2013</li> <li>2. Taylor J. R.: <i>Wstęp do analizy błędu pomiarowego</i>, 1999, 1995</li> </ol> <p><u>Uzupełniająca:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: <i>Metrologia elektryczna</i>, 2010</li> <li>4. Kwiatkowski W.: <i>Metody automatycznego rozpoznawania wzorców</i>, 2007</li> <li>5. Brandt S.: <i>Analiza danych</i>, 1999</li> </ol>
Efekty kształcenia:	<p><b>W1</b> / Student ma pogłębioną wiedzę z problematyki szacowania niepewności dla prostego pomiaru i pomiarów wielokrotnych / K_W01, K_W12.</p> <p><b>W2</b> / Student potrafi dobierać metody przetwarzania danych w ekstrakcji informacji pomiarowej i opracowaniu wyników eksperymentu / K_W07.</p> <p><b>U1</b> / Student potrafi wykorzystać poznane metody statystyczne analizy i integracji danych wykorzystywanych w procesie opisu i oceny złożonych systemów radioelektronicznych / K_U06.</p> <p><b>U2</b> / Student posiada umiejętność wykorzystania specjalistycznego oprogramowania do zarządzania zbiorami danych / K_U09.</p> <p><b>K1</b> / Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K01.</p> <p><b>K2</b> / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03.</p> <p><b>K3</b> / Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji, podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia / K_K07.</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie pracy pisemnej obejmującej program wykładów.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych.</p> <p>Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: obecność na ćwiczeniach rachunkowych oraz wykonanie wskazanych przez prowadzącego czynności i zagadnień na ocenę pozytywną.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, U2, K1, K2 i K3 - weryfikowane jest podczas realizacji ćwiczeń rachunkowych.</p>



Bilans ECTS*):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 12 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 20 5. Udział w laboratoriach / 6 6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 18 7. Udział w konsultacjach / 4 8. Przygotowanie do zaliczenia / 8 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 / 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5+7=32 / 1,1 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym: 5+6=24 / 0,8 ECTS
----------------	---

Autor



.....  
dr inż. Stanisław Konatowski

Kierownik  
Zakładu Systemów Radioelektronicznych  
Instytutu Radioelektroniki



.....  
dr inż. Jan Matuszewski

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT



płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI

## KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

**ZATWIERDZAM**  
 Wydziału Elektroniki WAT  
  
 prof. dr hab. inż. Andrzej DOBROWOLSKI

Nazwa modułu	Metody śledzenia obiektów powietrznych	Air objects tracking methods
Kod modułu	WELEZCSM-MSOP	
Język wykładowy	Polski	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Rodzaj studiów	studia II stopnia	
Rodzaj modułu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2016	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	<i>realizowane formy zajęć: W-wykład, C - ćw. audytoryjne, L – ćw. laborat., P – ćw. projektowe, S – seminarium)</i> <i>Rygor: x - egzamin, + zaliczenie na ocenę, z – zaliczenie ogólne</i>  <b>W 10/+, C 4. L 4+, razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>	
Moduły wprowadzające	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metody optymalizacji</li> <li>• Analiza matematyczna</li> </ul>	
Program	<i>semestr studiów / kierunek studiów / specjalność</i>  Semestr II/ Elektronika i Telekomunikacja/ Urządzenia i Systemy Elektroniczne	
Autor/autorzy	dr inż. Andrzej WITCZAK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Instytut Radioelektroniki WEL	
Skrócony opis modułu	Metody śledzenia obiektów powietrznych w technice radarowej. Obserwacja a śledzenie obiektów powietrznych w zastosowaniach. Czas odnowy informacji. Charakterystyka sensora, błędy pomiaru. Układy odniesienia, transformacja współrzędnych, modele ruchu, algorytmy śledzenia. Fuzja informacji z wielu sensorów.	
Pełny opis modułu (treści programowe)	Wykłady /metody dydaktyczne <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwacja a śledzenie obiektów powietrznych w zastosowaniach. Charakterystyka sensorów radiolokacyjnych i ich błędów pomiarowych. Układy odniesienia. /2h</li> <li>2. Modele ruchu a charakterystyka dynamiczna śledzonego obiektu. /2h</li> <li>3. Algorytmy śledzenia. Błędy śledzenia. /2h</li> <li>4. Stany życia trasy. Stan ustalony a stan przejściowy. Algorytmy adaptacyjne. Algorytmy śledzenia wielohipotezowego. /2h</li> <li>5. Filtry podetekcyjne. Automatyczne i manualne śledzenie. Fuzja informacji z różnych sensorów. /2h</li> </ol> Ćwiczenia/ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele ruchu obiektów powietrznych. Definiowanie parametrów macierzy. Budowa algorytmu śledzenia dla wybranego zastosowania. /4h</li> </ol> Laboratoria /metody dydaktyczne <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza błędów algorytmu śledzenia. Śledzenie obiektów powietrznych w systemie radiolokacyjnym / 4h</li> </ol>	
Literatura	Podstawowa	
Efekty kształcenia	Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunku	



	<p>wego</p> <p>K1/ 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</p> <p>K2/ potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji. /K_U06</p> <p>K3 rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych/ K-K08</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia)</p>	<p><i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</i>  <i>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej z opcjonalną rozmową wyjaśniającą.</i>  <i>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń oraz laboratoriów.</i>  <i>Osiągnięcie efektu K1-K3 -- sprawdzane jest poprzez ocenę przygotowanego w ramach pracy grupowej projektu, ocenę aktywności na zajęciach oraz przeprowadzone zaliczenie pisemne.</i>  <i>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WME ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia):</i>  <i>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</i>  <i>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</i>  <i>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</i>  <i>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</i>  <i>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</i>  <i>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</i>  <i>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</i>  <i>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</i></p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10.....</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 4</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4</li> <li>4. Udział w ćwiczeniach projektowych / .....</li> <li>5. Udział w seminariach / .....</li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 11</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 9.....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 14.....</li> <li>9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0.....</li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0.</li> <li>11. Udział w konsultacjach / 2.....</li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / 0.....</li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia / 6 .</li> <li>14. Udział w zaliczeniu / 2 .....</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta:  <b>60 godz. /2 ECTS, przyjęto 2 ECTS</b>  Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 22. godz./ 0,8.ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową (<math>\Sigma</math>1+10) 50.. godz./ 2.ECTS</p>

Autor/autorzy

dr. Inż. Andrzej Witczak

Podpis / podpisy

Kierownik

jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za moduł  
Instytutu Radioelektroniki WEL WAT

Pieczęć i podpis  
dr inż. Jan MATUSZEWSKI

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT

płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI



## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

DZIEKAN  
ZATWIERDZAM  
Wydziału Elektroniki WAT



prof. dr hab. inż. Andrzej DOBROWOLSKI

Nazwa modułu	PODEJMOWANIE i PROWADZENIE DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ	Taking and Leading Economic Activity
Kod modułu		
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Strona WWW		
Forma studiów	<i>niestacjonarne</i>	
Rodzaj studiów	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz.,	<i>W 8/+, Sem 10/+, razem: 18 godz.</i>	
Przedmioty wprowadzające	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy normalizacji i ochrona własności intelektualnej i przemysłowej</li> </ul>	
Program	<i>semestr studiów / kierunek studiów / specjalność</i>  Semestr III/ Elektronika i Telekomunikacja/ Urządzenia i Systemy Elektroniczne	
Autor/autorzy	<i>dr inż. Andrzej WITCZAK</i>	
Skrócony opis:	Informacje o procedurach uruchomienia działalności gospodarczej, oraz warunkowaniach jej realizacji. Budowa biznes planu wybranej formy działalności. Przygotowanie dokumentacji do uruchomienia działalności - studium przypadku.	
Pełny opis:	<p>Wykłady /metody dydaktyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca na etacie czy działalność gospodarcza? Formy prowadzenia działalności gospodarczej. Zalety i wady. Podstawy prawne prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce /2h</li> <li>2. Uwarunkowania ekonomiczno-organizacyjne - biznes plan. Rejestracja działalności gospodarczej w zależności od formy. /2h</li> <li>3. Zobowiązania skarbowe i społeczne. Dokumentacja prowadzenia działalności gospodarczej. Księgowość. Outsourcing usług. /2h</li> <li>4. Pozyskiwanie środków finansowych na działalność gospodarczą. Ryzyko prowadzenia działalności - procedury upadłościowe. /2h</li> </ol> <p>Seminaria /metody dydaktyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybór i przygotowanie dokumentacji dla działania firmy. Studium przypadku od pomysłu do realizacji - /10h</li> </ol>	
Literatura	Podstawowa Ustawy i rozporządzenia. Dziennik Ustaw RP.	
Efekty kształcenia	<i>Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego</i> K1/Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji. / K_W22 K2/Ma elementarną wiedzę z w zakresie zarządzania i w tym prowadzenia działalności gospodarczej. K_W21 K3?Potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy/ K-K05	

<p>Metody i kryteria oceniania</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</p> <p>Seminaria są zaliczane na podstawie wykonanych prac oraz oceny aktywności studenta w realizacji studiów przypadku.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej z opcjonalną rozmową wyjaśniającą.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie seminarium</p> <p>Osiągnięcie efektu K1-K3 - - sprawdzane jest poprzez ocenę przygotowanego w ramach pracy grupowej projektu, ocenę aktywności na zajęciach oraz przeprowadzone zaliczenie pisemne.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 8.....</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / .....</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / .....</li> <li>4. Udział w ćwiczeniach projektowych / .....</li> <li>5. Udział w seminariach / 10 .....</li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0.....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 0.....</li> <li>9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0.....</li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 22.</li> <li>11. Udział w konsultacjach / 2.....</li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / 0.....</li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia / 6 .....</li> <li>14. Udział w zaliczeniu / 2 .....</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta:  <b>60 godz. /2 ECTS, przyjęto 2 ECTS</b>  Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 22. godz./0,8.ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową (<math>\Sigma 1+10</math>) 50.. godz./2.ECTS</p>

Autor/autorzy

dr. Inż. Andrzej Witczak

Podpis / podpisy

Kierownik  
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za moduł

Zakładu Systemów Radioelektronicznych  
Instytutu Radioelektroniki WEL WAT

Pieczęć i podpis

dr inż. Jan MATUSZEWSKI

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT

płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI



## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

DZIEKAN  
Wydziału Elektroniki WAT  
  
prof. dr hab. inż. Andrzej DOBROWOLSKI

Nazwa:	<b>Podstawy elektromagnetyzmu 2</b>	<b>Introductory electromagnetics 2</b>
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 12/x ; C 10/+ ; L 6/z ; Razem: 28	
Przedmioty wprowadzające:	<b>Podstawy elektromagnetyzmu</b> wymagania wstępne: operatory różniczkowe (gradient, dywergencja, rotacja, laplasjan), równania Maxwella, klasyczne warunki brzegowe, opis fal elektromagnetycznych w ośrodkach nieograniczonych, potencjał skalarny i wektorowy, wektor Poyntinga	
Programy:	<i>semestr studiów: I / kierunek: Elektronika i telekomunikacja / specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne</i>	
Autor:	<i>dr inż. Andrzej DUKATA</i>	
Skrócony opis:	<i>Na wstępie opisano wpływ anizotropii na propagację fal elektromagnetycznych (EM) w jednoosiowym dielektrycznym ośrodku nieograniczonym oraz w ośrodku kompozytowym z tego typu warstw. Ponadto omówiono elementy teorii rozpraszania fal EM: ścisłej teorii Lorentza-Mie na kuli i walcu metalowym oraz wybranych przybliżonych metod długo- i krótkofalowych. Na zajęciach laboratoryjnych z zastosowaniem komputera (środowiska MATLAB lub/oraz MATHCAD) studenci uzyskują modele numeryczne wybranych zjawisk EM.</i>	
Pełny opis:	<p><b>Wykład / werbalno-audiowizualna prezentacja treści programowych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Równania Maxwella w przybliżeniu harmonicznym. Transformacja Fouriera równań Maxwella. Symetryczna postać równań Maxwella z fikcyjnym ładunkiem i prądem magnetycznym. Zasada dualności. Równania konstytutywne. Zespolona przenikalność dielektryczna i magnetyczna. Niejednorodne wektorowe równanie Helmholtza. / 1 godz.</li> <li>Warunki brzegowe. Warunki brzegowe na granicy pomiędzy dwoma dielektrykami oraz granicy doskonałego przewodnika elektrycznego (PEC). Warunki wypromieniowania. Impedancyjne warunki brzegowe. Tłumiące warunki brzegowe. / 1 godz.</li> <li>Fale EM w ośrodkach warstwowych. Równania Maxwella w przypadku dwuwymiarowym. Mody TE i TM. Problem brzegowy dla ośrodka warstwowego. Macierz przejścia. Współczynniki odbicia i transmisji mocy. / 2 godz.</li> </ol>	

	<p>4. 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.</p> <p>7. Elementy teorii rozpraszania fal EM 1 Przekrój czynny na rozpraszanie (SCS) i amplituda rozpraszania. Reprezentacje całkowita amplitudy rozpraszania i absorpcyjnego przekroju czynnego. Wybrane długofalowe metody przybliżone wyznaczania SCS (przybliżenie Borna, Rayleigha i WKB). / 2 godz.</p> <p>8. Elementy teorii rozpraszania fal EM 2 Przekrój czynny na rozpraszanie na powierzchni doskonałego przewodnika elektrycznego (PEC). Wybrane krótkofalowe metody przybliżone wyznaczania SCS (przybliżenie optyki fizycznej i optyki geometrycznej). / 2 godz.</p> <p>9. Elementy teorii rozpraszania fal EM 3 Ścisłe rozwiązanie problemu rozpraszania płaskiej fali EM na kuli z PEC metodą Lorenza-Mie. / 2 godz.</p> <p><b>Ćwiczenia / ćwiczenia audytoryjne.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie relacji transmisyjnych i odbiciowych dla warstwowego ośrodka magnetodielektrycznego metodą rozwiązania problemu brzegowego. / 2 godz.</li> <li>2. Wyznaczanie relacji transmisyjnych i odbiciowych dla warstwowego ośrodka magnetodielektrycznego metodą macierzy przejścia. / 2 godz.</li> <li>3. Rozpraszanie płaskiej fali EM na jednorodnej kuli dielektrycznej w przybliżeniu Borna i WKB. / 2 godz.</li> <li>4. Rozpraszanie modu TE na powierzchni walca z PEC metodą Lorenza-Mie. / 2 godz.</li> <li>5. Rozpraszanie modu TM na powierzchni walca z PEC metodą Lorenza-Mie. / 1 godz.</li> <li>6. Kolokwium zaliczeniowe. / 1 godz.</li> </ol> <p><b>Laboratoria / ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputera.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie metodą rozwiązania problemu brzegowego i wizualizacja współczynników transmisji i odbicia mocy dla warstwowego ośrodka magnetodielektrycznego. / 2 godz.</li> <li>2. Wyznaczanie i wizualizacja charakterystyk kierunkowych rozpraszania fali płaskiej na obiektach o prostej geometrii (kula, dysk) w przybliżeniu Borna. / 2 godz.</li> <li>3. Wizualizacja bistatycznego przekroju czynnego na walcu metalowym wynikającego z metody Lorenza-Mie oraz przybliżenia optyki fizycznej. / 2 godz.</li> </ol>
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. J. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001 lub później.</li> </ol> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Ishimaru, Electromagnetic wave propagation, radiation and scattering, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1991.</li> <li>2. J. A. Kong, Electromagnetic wave theory, John Wiley and Sons, New York, 1986.</li> <li>3. Artykuły z bazy IEEE.</li> </ol>
Efekty kształcenia:	<p><b>W1</b> / 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</p>



	<p>właściwości kompozytów warstwowych i innych materiałów zaawansowanych wykorzystywanych w technice stealth. / K_W01, K_W02</p> <p><b>U1</b> / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje i wyciągać wnioski. / K_U01</p> <p><b>U2</b> / 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</p> <p><b>K1</b> / Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie prac kontrolnych oraz aktywności na ćwiczeniach.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie aktywności na ćwiczeniach oraz wykonanego sprawozdania w formie elektronicznej.</p> <p>Egzamin z przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej lub/oraz ustnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, U1 – weryfikowane jest poprzez skuteczną realizację ćwiczeń rachunkowych, laboratoryjnych oraz egzaminu.</p> <p>Osiągnięcie efektu U2 – sprawdzane jest przez skuteczną realizację zadań laboratoryjnych.</p>
Bilans ECTS:	<p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 22</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 10</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych / 21</li> <li>5. Udział w laboratoriach / 6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów i wykonanie sprawozdań / 10</li> <li>7. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>8. Przygotowanie do egzaminu / 3</li> <li>9. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 / 3 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+7.+9=34 / 1,0 ECTS  Zajęcia o charakterze praktycznym: 3.+4.+5.+6.=47 / 1,5 ECTS</p>
Praktyki zawodowe:	

KIEROWNIK  
Zakładu Mikrożal  
Instytutu Radioelektroniki WEL

dr hab. inż. Waldemar SUSEK prof. WAT

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT

płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI

### KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	<b>Praktyka specjalistyczna</b>	<b>Technical practice</b>
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	2 t /+	
Przedmioty wprowadzające:	<i>Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne</i>	
Programy:	<i>semestr studiów: II / kierunek: Elektronika i telekomunikacja / specjalności: Systemy teledetekcyjne, Urządzenia i systemy elektroniczne</i>	
Autor:	<i>dr inż. Jan Matuszewski</i>	
Skrócony opis:	Zapoznanie z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP i zakładowym regulaminem pracy, strukturą przedsiębiorstwa, dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych. Zapoznanie z metodami osiągnięcia wymaganej niezawodności i jakości produkcji oraz z rozwiązaniami techniki pomiarowej. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).	
Pełny opis:	<p><b>Zajęcia praktyczne</b> / Pod kierunkiem opiekuna praktyki uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP, zakładowym regulaminem pracy.</li> <li>2. Zapoznanie ze strukturą przedsiębiorstwa i jego podstawowymi zadaniami.</li> <li>3. Zapoznanie z dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny, sposobem jej wytwarzania i obiegu.</li> <li>4. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego</li> <li>5. Udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych.</li> <li>6. Pomiary eksploatacyjne urządzeń branży elektronicznej, radioelektronicznej, teledetekcyjnej i informatycznej.</li> <li>7. Zapoznanie z metodami osiągnięcia wymaganej niezawodności i jakości produkcji.</li> <li>8. Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej.</li> <li>9. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).</li> <li>10. Zapoznanie studentów z działalnością marketingową zakładu.</li> </ol>	



Literatura:	<b>podstawowa:</b> Program praktyki specjalistycznej dla studentów II stopnia Wydziału Elektroniki po II semestrze. Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.
Efekty kształcenia:	W1 / Posiada podstawową wiedzę dotyczącą organizacji pracy w zakładzie, obowiązujących zasad BHP, dokumentacji technicznej, remontowej i jej obiegiem. / K_W17, K_W18, K_W19, K_W21, K_W22 U1 / Potrafi wykonywać proste prace remontowe z zakresu obróbki elektromechanicznej, montażu, demontażu podzespołów i urządzeń energetycznych, elektrycznych lub elektronicznych. / K_U02, K_U05, K_U16, K_U19, K_U20 K1 / Rozumie potrzebę doksztalcania się. /K_K01
Metody i kryteria oceniania:	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Warunkiem zaliczenia praktyki specjalistycznej jest realizacja zadań zgodnie z programem praktyki. Efekty kształcenia W1, U1 i K1 są weryfikowane przez opiekuna praktyki na podstawie obserwacji zaangażowania studenta-praktykanta i wyników jego pracy.
Bilans ECTS:	2 tygodnie / 2 ECTS
Praktyki zawodowe:	



KIEROWNIK  
Zakładu Systemów Radioelektronicznych  
Instytutu Radioelektroniki WEL WAT



dr inż. Jan MATUSZEWSKI

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT



płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU


Nazwa:	Projektowanie systemów informacyjnych	Information system design
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obieralny	
Forma zajęć/ liczba godzin/rygor:	W/8/+; L/14/+; Razem: 22	
Przedmioty wprowadzające:	1. Modelowanie systemów informatycznych – wymagania wstępne: wymagana znajomość podstawowych pojęć języka UML. 2. Metodyka i techniki programowania 1 i 2 - wymagania wstępne: podstawowe umiejętności w zakresie programowania w języku C.	
Programy:	Semestr studiów: 2 Kierunek studiów: elektronika i telekomunikacja Specjalność: urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Tadeusz Pietkiewicz	
Skrócony opis:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Określanie wymagań dotyczących SI – modelowanie biznesowe i analityczne systemu.</li> <li>2. Określanie wymagań dotyczących SI – modelowanie przypadków użycia.</li> <li>3. Modelowanie struktury systemu – diagramy klas UML</li> <li>4. Modelowanie zachowania systemu – diagramy czynności.</li> <li>5. Modelowanie zachowania systemu – diagramy sekwencji.</li> </ol>	
Pełny opis:	<p><b>Wykłady/werbalno-wizualna prezentacja treści programowych:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Określanie wymagań dotyczących SI – modelowanie biznesowe i analityczne systemu, modelowanie przypadków użycia.</b> <span style="float: right;">2 godz.</span> Znaczenie modelowania biznesowego. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Studium modelu biznesowego. Znaczenie modelowania analitycznego. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Proces tworzenia modelu analitycznego. Studium modelu analitycznego. Znaczenie modelowania przypadków użycia. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Zaawansowane składniki przypadków użycia. Proces tworzenia diagramu przypadków użycia.</li> <li>2. <b>Modelowanie struktury systemu – diagramy klas UML.</b> <span style="float: right;">2 godz.</span> Znaczenie diagramów klas. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Zaawansowane składniki diagramów klas. Proces tworzenia diagramu klas.</li> </ol>	



	<p>3. <b>Modelowanie zachowania systemu – diagramy czynności.</b> Znaczenie diagramów czynności. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Zaawansowane składniki diagramów czynności. Proces tworzenia diagramu czynności. 2 godz.</p> <p>4. <b>Modelowanie zachowania systemu – diagramy sekwencji.</b> Znaczenie diagramów sekwencji. Podstawowe kategorie pojęciowe i notacja graficzna. Zaawansowane składniki diagramów sekwencji. Proces tworzenia diagramu sekwencji. 2 godz.</p> <p><b>Laboratoria / wykonywanie elementów projektu systemu informatycznego</b></p> <p>1. <b>Określanie wymagań dotyczących SI – modelowanie biznesowe i analityczne</b> 4 godz.</p> <p>2. <b>Określanie wymagań dotyczących SI – modelowanie przypadków użycia</b> 2 godz.</p> <p>3. <b>Modelowanie struktury systemu – diagramy klas UML.</b> 4 godz.</p> <p>4. <b>Modelowanie zachowania systemu – diagramy czynności.</b> 2 godz.</p> <p>5. <b>Modelowanie zachowania systemu – diagramy sekwencji.</b> 2 godz.</p>	
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <p>1. Pressman R.: Praktyczne podejście do inżynierii oprogramowania. WNT, Warszawa, 2004</p> <p>2. Wrycza S. i in.: Język UML w modelowaniu systemów informatycznych. Helion, Gliwice 2005</p> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <p>1. Weillkiens T.: Systems Engineering with SysML/UML. Morgan Kaufmann/OMG Press, 2007</p>	
Efekty uczenia:	<p>W1 Rozumie metodykę projektowania złożonych układów i systemów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych). K_W05</p> <p>W2 Zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji K_W07</p> <p>W3 Ma pogłębioną wiedzę w zakresie przetwarzania i bezpieczeństwa informacji w systemach telekomunikacyjnych K_W10</p> <p>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</p> <p>U2 Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników K_U03</p> <p>U3 Potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego układu, systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej oraz innych aspektów pozatechnicznych korzystając z dostępnych aktów normatywnych K_U10</p> <p>U4 Potrafi projektować układy oraz systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby wykorzystując komputerowe narzędzia wspomagania projektowania (CAD) K_U11</p> <p>U5 Potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i</p>	

	<p>prawnych) K_U13</p> <p>K1 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko K_K02</p> <p>K2 Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role K_K03</p> <p>K3 Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia.</p> <p>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia przedmiotu stanowi uzyskanie ponad połowy maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego.</p> <p>Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco:</p> <p>Efekty W1 – W3 sprawdzane są podczas kolokwium.</p> <p>Efekty U1 – U5, K1-K3 sprawdzane są podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.</p>
Bilans ECTS:	<p>1. Udział w wykładach / 8 godz.</p> <p>2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 godz.</p> <p>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 14 godz.</p> <p>4. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 10 godz.</p> <p>5. Opracowanie sprawozdań z laboratoriów / 12 godz.</p> <p>6. Udział w konsultacjach / 6 godz.</p> <p>Sumaryczne obciążenia pracą studenta: 60 godz. / 2 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1. + 3. + 6. = 28 / 1 ECTS</p> <p>Zajęcia o charakterze praktycznym: 3. + 4. + 5. = 36 / 1 ECTS</p>

autor sylabusu



**dr inż. Tadeusz PIETKIEWICZ**

*tytuł, stopień naukowy, imię, NAZWISKO, podpis*

kierownik Zakładu Systemów  
Radioelektronicznych



**dr inż. Jan Matuszewski**

*tytuł, stopień naukowy, imię, NAZWISKO, podpis*

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT



**płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI**

## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	<b>Przetwarzanie danych nawigacyjnych</b>	<b>Navigation data processing</b>
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 14/x ; C 6/Z ; L 8/Z ; Razem: 28	
Przedmioty wprowadzające:	Analiza matematyczna / Wymagania wstępne: wymagana znajomość rachunku macierzowego, rachunku różniczkowego i całkowego oraz rachunku operatorowego. Procesy stochastyczne / Wymagania wstępne: wymagana znajomość podstaw teorii procesów stochastycznych.	
Programy:	<i>semestr studiów - II / kierunek - elektronika i telekomunikacja / specjalność - urządzenia i systemy elektroniczne</i>	
Autor:	<i>plk dr hab. inż. Piotr Kaniewski</i>	
Skrócony opis:	<i>Podstawowe wiadomości dotyczące zasad i specyfiki przetwarzania danych nawigacyjnych. Modelowanie systemów nawigacyjnych metodą przestrzeni stanów. Algorytmy przetwarzania danych nawigacyjnych.</i>	
Pełny opis:	<p><b>Wykład / metody dydaktyczne - prezentacja treści wykładów za pomocą środków audiowizualnych</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie. Ogólne zasady przetwarzania danych w systemach nawigacyjnych. / 2 godz.</li> <li>2. Modelowanie systemów nawigacyjnych metodą przestrzeni stanów, modele ciągłe liniowe i nieliniowe. / 2 godz.</li> <li>3. Dyskretny model systemów dynamicznych, zasady dyskretyzacji modeli ciągłych. / 2 godz.</li> <li>4. Filtracja rekursywna, optymalna filtracja nieliniowa i liniowa. / 2 godz.</li> <li>5. Kowariancyjny i informacyjny filtr Kalmana. / 2 godz.</li> <li>6. Filtracja sekwencyjna, filtr Kalmana linearyzowany LKF i rozszerzony EKF. / 2 godz.</li> <li>7. Przekształcenie UT. Bezśladowy filtr Kalmana UKF. Porównanie filtrów UKF i EKF. / 2 godz.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia / metody dydaktyczne - rozwiązywanie zadań rachunkowych przez studentów przy tablicy i wspólna dyskusja uzyskiwanych wyników</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model ciągły systemu nawigacyjnego / 2 godz.</li> <li>2. Model dyskretny systemu nawigacyjnego / 2 godz.</li> <li>3. Projektowanie liniowego filtra Kalmana / 2 godz.</li> </ol>	



	<p><b>Laboratoria / metody dydaktyczne - badania symulacyjne algorytmów przetwarzania danych nawigacyjnych</b></p> <p>1. Implementacja systemu nawigacyjnego i algorytmu filtracji danych nawigacyjnych w środowisku MATLAB / 4 godz.</p> <p>2. Badania symulacyjne systemu nawigacyjnego i algorytmu filtracji danych nawigacyjnych w środowisku MATLAB / 4 godz.</p>
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <p>1. <i>Kaniewski P.: Struktury, modele i algorytmy w zintegrowanych systemach pozycjonujących i nawigacyjnych, WAT, 2010.</i></p> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <p>1. <i>Brown R.G., Hwang P.Y.C.: Introduction to random signals and applied Kalman filtering, Willey, 2012.</i></p> <p>2. <i>Farrell J.A.: Aided Navigation GPS with High Rate Sensors, Mc Graw Hill, 2008.</i></p> <p>3. <i>Grewal S.: Global Positioning Systems, Inertial Navigation and Integration, Willey, 2007.</i></p>
Efekty kształcenia:	<p><i>symbol / efekt kształcenia / odniesienie do efektów kierunku</i></p> <p>W1 / Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów, w tym sygnałów stochastycznych, i metod ich przetwarzania / K_W04</p> <p>W2 / Rozumie metodykę projektowania złożonych układów i systemów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych); zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów lub systemów / K_W05</p> <p>W3 / Zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji / K_W07</p> <p>W4 / Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki / K_W09</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania / K_U02</p> <p>U3 / Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03</p> <p>U4 / Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji / K_U06</p> <p>U5 / Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07</p> <p>U6 / 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</p> <p>U7 / Potrafi projektować układy oraz systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby wykorzystując komputerowe narzędzia wspomaganie projektowania (CAD) / K_U11</p>

	<p>U8 / Potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych) / K_U13</p> <p>U9 / Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z projektowaniem układów i systemów elektronicznych lub telekomunikacyjnych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania - integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł / K_U14</p> <p>K1 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03</p> <p>K2 / Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <i>egzaminu</i></p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen bieżących uzyskiwanych podczas rozwiązywania zadań rachunkowych, uwzględniających stopień efektywności i samodzielności rozwiązania zadania;</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: oceny wiedzy z zakresu tematu ćwiczenia oraz oceny efektywności i samodzielności realizacji zadania laboratoryjnego;</p> <p>Egzamin z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej;</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uprzednie zaliczenie ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Efekty W1-W4 sprawdzane są podczas egzaminu. Efekty U1-U9, K1, K2 sprawdzane są podczas wykonywania ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych.</p>
Bilans ECTS*):	<p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 14</li> <li>2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 6</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 6</li> <li>5. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 8</li> <li>7. Udział w konsultacjach / 8</li> <li>8. Przygotowanie do egzaminu / 12</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 76 / 3 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+7.=36 / 1 ECTS</p> <p>Zajęcia o charakterze praktycznym: 3.+4.+5.=20 / 1 ECTS</p>
Praktyki zawodowe:	

KIEROWNIK  
Zakładu Systemów Radioelektronicznych  
Instytutu Radioelektroniki WEL WAT

  
dr inż. Jan MATUSZEWSKI

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT

  
płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI



## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	<b>Przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego</b>	<b>Master's thesis preparation and diploma exam preparation</b>
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	- / z; Praca indywidualna studenta	
Przedmioty wprowadzające:	<i>Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane z zadaniem pracy dyplomowej.</i>	
Programy:	semestr studiów: III / kierunek: Elektronika i telekomunikacja / specjalności: <b>Urządzenia i systemy elektroniczne</b>	
Autor:	dr inż. Jan Matuszewski	
Skrócony opis:	Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej.	
Pełny opis:	<b>Praca indywidualna / Przegląd i analiza dostępnej literatury związanej z zadaniem pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna kierownika pracy dyplomowej, kontrola bieżących postępów w realizacji pracy, przygotowanie się do egzaminu dyplomowego</b>	
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b> Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl/pl/pliki-do-pobrania/kategorie/7-wzory-dokumentow-dla-dyplomantow">http://www.wel.wat.edu.pl/pl/pliki-do-pobrania/kategorie/7-wzory-dokumentow-dla-dyplomantow</a> M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, <a href="http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf">http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</a></p> <p><b>uzupełniająca:</b> Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a> T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materia%C5%82y/Zasady%20pisania%20prac%20dyplomowych.pdf">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materia%C5%82y/Zasady%20pisania%20prac%20dyplomowych.pdf</a></p>	
Efekty kształcenia:	<p>W1 / Zna zasady pisania prac dyplomowych, reguły przestrzegania praw autorskich i ich poszanowania, procedury przebiegu procesu dyplomowania i obrony pracy dyplomowej. / K_W01</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł. / K_U01</p>	



	K1 / <i>Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. / K_K03</i>
Metody i kryteria oceniania:	<i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia. Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej. Efekty od W1, U1, K3 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</i>
Bilans ECTS:	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w konsultacjach. / 30 2. Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego. / 400 2. Sporządzenie notatki pracy dyplomowej i jej końcowa edycja. / 100 4. Opracowanie prezentacji na obronę pracy dyplomowej. / 30 5. Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego / 40 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 600 / 20 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+4.=60 / 2 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym: 2.+3.+4.+5.=540 / 18 ECTS
Praktyki zawodowe:	

Autor



.....  
dr inż. Jan Matuszewski

Kierownik

Zakładu Systemów Radioelektronicznych



.....  
dr inż. Jan Matuszewski

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT



płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI

41055

### KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	<b>Seminaria dyplomowe</b>	<b>Diploma seminars</b>
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 14/z ; Razem: 14	
Przedmioty wprowadzające:	<i>Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.</i>	
Programy:	<i>semestr studiów: III / kierunek: Elektronika i telekomunikacja / specjalności: Systemy teledetekcyjne, Urządzenia i systemy elektroniczne</i>	
Autor:	<i>dr inż. Jan Matuszewski</i>	
Skrócony opis:	<i>Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje częściowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.</i>	
Pełny opis:	<p><b>Seminaria / Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych, indywidualnie omawiane wystąpienia seminaryjne.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych. Opracowanie harmonogramów. / 4</li> <li>2. Zasady gromadzenia i opracowywania literatury. Zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania. Podstawowe metody cytowania prac. Zasady pisania prac dyplomowych, ich struktura, forma oraz podstawowe wymagania z nimi związane. / 4</li> <li>3. Indywidualne prezentacje celów prac poszczególnych dyplomantów zgodnie z kolejnymi punktami zadań. Kontrola bieżących postępów w realizacji prac. Kontrola stopnia przygotowania do realizacji kolejnych etapów prac. Konsultacje i pomoc merytoryczna. / 6</li> <li>4. Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego. / 2</li> <li>5. Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego. / 4</li> </ol>	
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b> Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl/pl/pliki-do-pobrania/category/7-wzory-dokumentow-dla-dyplomantow">http://www.wel.wat.edu.pl/pl/pliki-do-pobrania/category/7-wzory-dokumentow-dla-dyplomantow</a> M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, <a href="http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf">http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</a></p>	



	<p><b>uzupełniająca:</b>  <i>Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW,</i>  <a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a>  <i>T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR,</i>  <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materia%C5%82y/Zasady%20pisania%20prac%20dyplomowych.pdf">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materia%C5%82y/Zasady%20pisania%20prac%20dyplomowych.pdf</a></p>
Efekty kształcenia:	<p>W1 / <i>Zna procedury wydawania, zatwierdzania tematów prac dyplomowych, przebiegu procesu dyplomowania, wyboru kierowników i recenzentów prac.</i> / K_W01  U1 / <i>Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł.</i> / K_U01  K1 / <i>Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</i> / K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: <i>zaliczenia.</i>  Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach.  Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej.  Efekty od W1, U1, K3 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p>
Bilans ECTS:	<p>aktywność / obciążenie studenta w godz.  1. Udział w seminariach. / 14  2. Przygotowanie do prezentacji na seminariach kolejnych punktów zadania pracy dyplomowej. / 20  3. Udział w konsultacjach. / 16  4. Pozyskiwanie informacji z literatury i innych dostępnych źródeł. / 30  5. Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego. / 70  Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 150 / 5 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.=30 / 1 ECTS  Zajęcia o charakterze praktycznym: 2.+4.+5.=120 / 4 ECTS</p>
Praktyki zawodowe:	



DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT

  
płk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI

KIEROWNIK  
Zakładu Systemów Radioelektronicznych  
Instytutu Radioelektroniki WEL WAT

  
dr inż. Jan MATUSZEWSKI



## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa:	<b>Seminaria przeddyplomowe</b>	<b>Before diploma seminars</b>
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 8/z ; Razem: 8	
Przedmioty wprowadzające:	<i>Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.</i>	
Programy:	semestr studiów: I / kierunek: Elektronika i telekomunikacja / specjalności: Systemy teledetekcyjne, Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Jan Matuszewski	
Skrócony opis:	Zasady i procedury wyboru tematu pracy dyplomowej, przebieg procesu dyplomowania, prezentacje tematyki prac dyplomowych przez kierowników zakładów Instytutu, proces wyboru tematyki prac dyplomowych, kierowników prac i konsultantów, wymagania stawiane pracom dyplomowym.	
Pełny opis:	<p><b>Seminaria</b> / Prezentacja propozycji tematów prac dyplomowych wraz z ich krótką charakterystyką i zagadnieniami związanymi z ich terminową realizacją. Weryfikacja nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielny wybór tematu pracy dyplomowej.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych, określenie celu podjęcia pracy dyplomowej (PD), sposobu wyboru tematu PD, wymagań stawianych dyplomantowi na etapie wyboru i realizacji PD. / 2</li> <li>2. Przedstawienie działalności naukowo – dydaktycznej oraz zapoznanie z propozycjami tematów prac dyplomowych wraz z ich krótką charakterystyką (Zakład Teledetekcji). / 2</li> <li>3. Przedstawienie działalności naukowo – dydaktycznej oraz zapoznanie z propozycjami tematów prac dyplomowych wraz z ich krótką charakterystyką (Zakład Systemów Radioelektronicznych). / 2</li> <li>4. Przedstawienie działalności naukowo – dydaktycznej oraz zapoznanie z propozycjami tematów prac dyplomowych wraz z ich krótką charakterystyką (Zakład Mikrofal). /2</li> </ol>	
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b>          Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT.          Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl/pl/pliki-do-pobrania/category/7-wzory-dokumentow-dla-dyplomantow">http://www.wel.wat.edu.pl/pl/pliki-do-pobrania/category/7-wzory-dokumentow-dla-dyplomantow</a></p> <p><b>uzupełniająca:</b>          Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW,  <a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a></p>	

Efekty kształcenia:	<p>W1 / Zna procedury wydawania, zatwierdzania tematów prac dyplomowych, przebiegu procesu dyplomowania, wyboru kierowników i recenzentów prac. / K_W01</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł. / K_U01</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. / K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Warunkiem zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach oraz pisemna deklaracja wyboru konkretnego tematu pracy dyplomowej.</p> <p>Efekty W1, U1, K1 sprawdzane są podczas wyboru tematu pracy dyplomowej.</p>
Bilans ECTS:	<p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <p>1. Udział w seminariach. / 8</p> <p>2. Przygotowanie do seminariów. / 4</p> <p>3. Udział w konsultacjach. / 6</p> <p>4. Pozyskiwanie informacji z literatury i innych dostępnych źródeł. /12</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 30 / 1 ECTS</p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.=14 / 0,5 ECTS</p> <p>Zajęcia o charakterze praktycznym: 2.+4.=16 / 0,5 ECTS</p>
Praktyki zawodowe:	



KIEROWNIK  
Zakładu Systemów Radioelektronicznych  
Instytutu Radioelektroniki WEL WAT



dr inż. Jan MATUSZEWSKI

DYREKTOR  
Instytutu Radioelektroniki  
Wydziału Elektroniki WAT



prof. dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI



## KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

DZIEKAN  
Wydziału Elektroniki WAT

prof. dr hab. inż. Andrzej DOBROWOLSKI

Nazwa:	<b>Technika i elektronika mikrofalowa</b>	<b>Microwave electronics and technology</b>
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	polski	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 10/+ ; C 6/zu ; L 6/zu ; Razem: 22	
Przedmioty wprowadzające:	<p><b>Obwody i sygnały 1, 2</b> wymagania wstępne: znajomość fundamentalnych praw, pojęć i definicji dla modeli obwodowych układów oraz wybranych metod analizy obwodów liniowych i nieliniowych w stanach ustalonych, umiejętność interpretacji równoważnych opisów czasowych i częstotliwościowych</p> <p><b>Podstawy elektromagnetyzmu</b> wymagania wstępne: znajomość podstaw teoretycznych z zakresu klasycznej teorii pola elektromagnetycznego w zastosowaniu do radiolokacji i łączności oraz innych zagadnień elektroniki,</p> <p><b>Technika mikrofalowa</b> wymagania wstępne: znajomość podstawowych technik prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz w układach pasywnych i aktywnych b.w.cz., podstawowa wiedza z zakresu struktur i modeli teoretycznych oraz zastosowań powszechnie spotykanych układów techniki i elektroniki mikrofalowej.</p>	
Programy:	semestr studiów: II / kierunek: Elektronika i telekomunikacja / specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	prof. dr hab. inż. Bronisław Stec	
Skrócony opis:	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z lampowymi i półprzewodnikowymi układami nadawczymi w zakresie częstotliwości mikrofalowych. Zaprezentowane są również mikrofalowe układy odbiorcze dla radiolokacji i rozpoznania radioelektronicznego	
Pełny opis:	<p><b>Wykład / Prezentacja treści wykładów z wykorzystaniem środków audiowizualnych.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lampa z falą bieżącą / 1 godz.</li> <li>2. Tranzystorowe wzmacniacze mocy / 1 godz.</li> <li>3. Sprzęgacze kierunkowe / 1 godz.</li> <li>4. Mieszacze złożone, potrójnie zrównoważony / 2 godz.</li> <li>5. Mieszacz podharmoniczny / 1 godz.</li> <li>6. Mikrofalowy detektor fazy i częstotliwości w układzie pierścieniowym – analogowy i cyfrowy / 2 godz.</li> <li>7. Pomiar kąta nadejścia sygnałów metodą fazową / 2 godz.</li> </ol>	



	<p><b>Ćwiczenia / Weryfikacja tematyki wykładów poprzez zadania rachunkowe wraz z analizą otrzymanych wyników obliczeń.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wzmocnienie LFB / 2 godz.</li> <li>2. Cyfrowy mikrofalowy detektor częstotliwości / 2 godz.</li> <li>3. Fazowa metoda pomiaru kąta nadejścia sygnałów / 2 godz.</li> </ol> <p><b>Laboratoria / Weryfikacja nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie sprawozdania z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz opracowanie wniosków.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikrofalowy detektor częstotliwości / 2 godz.</li> <li>2. Mieszacz podharmoniczny / 2 godz.</li> <li>3. Pomiar kąta metodą fazową – komputerowe / 2 godz.</li> </ol>
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <p>H. Gruchała, B. Stec, <i>Nadajniki i odbiorniki radiolokacyjne, cz. I, Elektronika mikrofalowa, Warszawa, WAT, 1983</i></p> <p>J. Szóstka, <i>Mikrofałe, Wkił, Warszawa 2006,</i></p> <p>J. B. Tsui, <i>Microwave receivers with Electronic Warfare Applications, Jon Willey &amp; Sons Inc, New York, 1986J.</i></p> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <p>J. A. Dobrowolski, <i>Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001,</i></p>
Efekty kształcenia:	<p>W1 / Ma wiedzę w zakresie elektroniki mikrofalowej / K_W01, K_W14</p> <p>W2 / Ma wiedzę w zakresie przetwarzania sygnałów mikrofalowych / K_W01, K_W15, KW_17</p> <p>W3 / Ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii podzespołów i urządzeń mikrofalowych / K_W04, K_W12, KW_13</p> <p>U1 / Potrafi analizować i syntetyzować systemy złożone z podzespołów mikrofalowych / K_U01 ,K_U12</p> <p>U2 / Potrafi zbudować układy mikrofalowe do pomiaru parametrów systemów mikrofalowych / K_U15</p> <p>U3 / Potrafi obliczyć parametry układów mikrofalowych / K_U07</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się w zakresie teorii i techniki mikrofalowej oraz i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania:	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie <i>zaliczenia</i></p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: uzyskiwanych ocen z doraźnych sprawdzianów, uzyskiwanych ocen z wykonanych prac indywidualnych</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen uzyskiwanych ze sprawdzianów przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym, oceny wykonania sprawozdania oceny wniosków</p> <p>Zaliczenie z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej; warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest pozytywna ocena z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych; efekty W1, W2, W3, U1,U2, U3, sprawdzane są poprzez zaliczenie. efekty K1 sprawdzane są w czasie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych</p>
Bilans ECTS:	<p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 18</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 6</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych / 4</li> </ol>

	5. Udział w laboratoriach / 6 6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów i wykonanie sprawozdań / 4 7. Udział w konsultacjach / 7 8. Przygotowanie do zaliczenia / 4 9. Udział w zaliczeniu / 1 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+7.+9=30 / 1 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym: 3.+4.+5.+6.=20 / 0.5 ECTS
Praktyki zawodowe:	



**KIEROWNIK**  
**Zakładu Mikrofal**  
**Instytutu Radioelektroniki WEL**  
  
**dr hab. inż. Waldemar SUSEK prof. WAT**

**DYREKTOR**  
**Instytutu Radioelektroniki**  
**Wydziału Elektroniki WAT**  
  
**plk dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI**