



WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

(Uczelnia)

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

(Wydział)

KARTY INFORMACYJNE MODUŁÓW

MODUŁY SPECJALISTYCZNE

SPECJALNOŚĆ:

**URZĄDZENIA I SYSTEMY
ELEKTRONICZNE**

Spis treści

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	3
Graficzne środowisko programistyczne	7
Inżynieria obrazu i dźwięku	10
Metody i techniki sztucznej inteligencji.....	14
Metody rozpoznawania obrazów.....	18
Modelowanie systemów informatycznych.....	22
Modułowe systemy mikrofalowe PXI	27
Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej.....	31
Praca dyplomowa	33
Praktyka kierunkowa	35
Praktyka ogólnotechniczna	37
Programowanie obiektowe.....	39
Projekt przeddyplomowy	43
Projektowanie aplikacji sieciowych	45
Projektowanie baz danych.....	48
Seminaria dyplomowe.....	51
Seminaria przeddyplomowe	53
Symulacja komputerowa w projektowaniu układów mikrofalowych	55
Systemy telewizji cyfrowej	59
Technika układów programowalnych	63
Techniki nadawania i odbioru sygnałów	66
Techniki radionawigacji	70
Układy FPGA w radioelektronice.....	73
Układy automatyki.....	77
Układy mikrokontrolerowe.....	81
Zintegrowane systemy nawigacyjne.....	84

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Digital Signal Processing
Kod modułu:	WELEZCSI-CPS	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 12/+, L 4/+, P -/-, S -/- razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	nazwa modułu / wymagania wstępne: <i>Matematyka 1, 2, 3 / umiejętność całkowania, różniczkowania, wykonywania operacji na liczbach zespolonych.</i> <i>Podstawy przetwarzania sygnałów / znajomość opisu sygnałów w ciągłej i dyskretniej dziedzinie czasu i częstotliwości, znajomość problematyki konwersji AC.</i> <i>Układy cyfrowe / znajomość na poziomie funkcjonalnym zasady pracy podstawowych układów systemów cyfrowych.</i>	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr hab. inż. Czesław LEŚNIK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	<i>Próbkowanie sygnału idealne i rzeczywiste, próbkowanie sygnału o widmie przesuniętym, wybrane problemy analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości, funkcje ważące, rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej, transformata Z, podstawy filtracji cyfrowej, algorytmy „szybkiego splotu”, wybrane specjalizowane implementacje filtrów cyfrowych – filtr półpasmowy i kaskadowy integracyjny filtr grzebieniowy, decymacja i interpolacja sygnału, bezpośrednia cyfrowa metoda generacji sygnałów (DDS), cyfrowa konwersja widma. Odbiornik programowy.</i>	

Pełny opis modułu (treści programowe):	<u>Wykłady /metody dydaktyczne</u> 1. Zaawansowane techniki próbkowania sygnału. / 2 Próbkowanie idealne i rzeczywiste, próbkowanie sygnałów pasmowych o widmie przesuniętym. 2. Wybrane problemy analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości. / 2 Funkcje ważące, straty na dyskretyzację, rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej. 3. Transformata Z. Podstawy filtracji cyfrowej, cz. 1. / 2 Przekształcenie Z: definicja, właściwości, obszar zbieżności, związek transformaty Z z przekształceniem Fouriera. Równania różnicowe, schematy strukturalne. 4. Podstawy filtracji cyfrowej, cz. 2. / 2 Układy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej, układy rekursywne i nierekursywne, formy struktur układów. 5. Algorytm szybkiego splotu. Wybrane specjalizowane implementacje filtrów cyfrowych. / 2 Prosty algorytm „szybkiego splotu”, blokowy algorytm „szybkiego splotu”, złożoność obliczeniowa algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Filtr półpasmowy, kaskadowy integracyjny filtr grzebieniowy, filtr medianowy. 6. Decymacja i interpolacja sygnałów cyfrowych. Bezpośrednia cyfrowa metoda generacji sygnałów (DDS). / 2 istota operacji decymacji i jej zastosowanie, istota operacji interpolacji i jej zastosowanie, jednoczesne stosowanie operacji decymacji i interpolacji. Zasada pracy układów DDS, przykłady zastosowań układów DDS. 7. Cyfrowa konwersja widma sygnału. Odbiornik programowy. / 1 Wprowadzenie, ograniczenia analogowej realizacji kwadraturowego układu konwersji widma, cyfrowe realizacje układów konwersji widma. Istota odbiornika programowego (SDR). Zaliczenie przedmiotu / 1 Metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych. <u>Ćwiczenia /metody dydaktyczne</u> 1. Wyznaczanie parametrów układów konwersji analogowo-cyfrowej. / 2 2. Wyznaczanie parametrów cyfrowych metod analizy widmowej. / 2 3. Wyznaczanie złożoności obliczeniowej wybranych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów. / 2 4. Analiza rozwiązań praktycznych wybranych układów konwersji widma. / 2 5. Projektowanie zespołu konwersji AC i kwadraturowej konwersji widma, cz. 1. / 2 6. Projektowanie zespołu konwersji AC i kwadraturowej konwersji widma, cz. 2. / 1 Kolokwium zaliczające. / 1 Metody dydaktyczne: utrwalanie tematyki wykładów poprzez wspólne rozwiązywanie reprezentatywnych zadań rachunkowych i projektowych.
---	---

	<u>Laboratoria /metody dydaktyczne</u> 1. Badanie właściwości okien ważących. / 2 2. Badanie częstotliwościowej rozdzielczości cyfrowych metod analizy widmowej. /2 Metody dydaktyczne: weryfikacja nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych na stanowiskach komputerowych
Literatura:	Podstawowa: 1. Leśnik C.: Materiały pomocnicze do zajęć dydaktycznych, http://clesnik.wel.wat.edu.pl/. 2. Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2005. 3. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2010. <u>uzupełniająca:</u> 1. Diniz P.S.R., da Silva E.A.B., Netto S.L.: <i>Digital Signal Processing. System Analysis and Design. Second Edition</i>. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2010. 2. Dag Stranneby: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytm, zastosowania. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004
Efekty kształcenia:	Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego W1 / Ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów. / K_W01 W2 / Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji. / K_W17 U1 / Ma umiejętność samokształcenia w celu podnoszenia kompetencji zawodowych. / K_U06 U2 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu. / K_U16 K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: końcowego kolokwium zaliczającego na ocenę, przy spełnionym warunku pozytywnych wszystkich ocen bieżących. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwium wstępnych oraz sprawozdań dla każdego ćwiczenia. Zaliczenie z przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest na kolokwium wstępnych przed ćwiczeniami laboratoryjnymi, w trakcie ćwiczeń rachunkowych oraz na końcowym zaliczeniu pisemnym. Osiągnięcie efektów U1 i U2 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych oraz na końcowym zaliczeniu pisemnym..

	Osiągnięcie efektów K1 i K1 - sprawdzane jest poprzez ocenę postawy studentów na wykładach, ćwiczeniach rachunkowych 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%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz.: 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 4 3. Udział w ćwiczeniach / 12 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 12 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 16 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 42 godz./ 1,4 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową $\Sigma(1+9)$ 62 godz./ 2,1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Graficzne środowisko programistyczne	Graphical programming environment
Kod modułu:	WELEZCSI-GŚP	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, L 24/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	matematyka 1 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych relacji matematycznych, macierze	
Program:	Semestr: V Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Mirosław Czyżewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu:	Tworzenie diagramu blokowego i panelu użytkownika w środowisku LabVIEW. Struktury warunkowe Case i Event. Wizualizacja danych w postaci kontrolek i wykresów. Obsługa kart pomiarowych DAQ. Techniki zapisu i odczytu danych.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne 1. Wiadomości ogólne o środowisku LABView. / 2 godz. / Nawigacja w graficznym środowisku programowania. Okna panelu czołowego oraz diagramu blokowego. Paski narzędzi. Palety funkcji i narzędzi. Funkcje, stałe, zmienne, struktury, połączenia. 2. Użycie pętli w środowisku LABView. / 2 godz. / Pętla typu „While”. Pętla typu „For”. Tunele w pętli. Sterowanie czasem wykonywania pętli. Transfer danych iteracyjnych. Struktury warunkowe. 3. Akwizycja danych pomiarowych i techniki zapisu oraz odczytu plików. /2 godz./ Konfigurowanie sprzętu za pomocą MAX. Obsługa we/wy analogowych i cyfrowych. Formaty danych w plikach. Obsługa plików danych. Test końcowy. Laboratoria / Weryfikacja i utrwalanie nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych. 1. Wprowadzenie do LabView / 4 godz. / Uruchomienie programu. Tworzenie Panelu Czołowego i Diagramu Blokowego.	

	2. Praca z danymi tablicowymi i wykresami. / 4 godz. / Tworzenie i wypełnianie tablic. Tworzenie wybranych typów wykresów. 3. Przetwarzanie danych tablicowych. / 4 godz. / Wypełnianie tablic przebiegami. Procedury dzielenia i łączenia tablic. Elementy techniki zapisu i odczytu danych z plików. 4. Praca z kartami sterowanymi. / 4 godz. / Obsługa MAX. Ustawianie konfiguracji urządzeń. Akwizycja danych pomiarowych.
Literatura:	Podstawowa: 1. LabVIEW Basics I. Introduction course manual. National Instruments, Austin, 2007. 2. LabVIEW Basics II. Development course manual. National Instruments, Austin, 2007. 3. LabVIEW Core Cz. 1 i 2. Kurs użytkownika. 2010. 4. M. Chruściel: LabVIEW w praktyce. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008. Uzupełniająca: 1. D. Świsulski: Komputerowa technika pomiarowa : oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW. Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2005., 2. R. Bitter, T. Mohiuddin, M. Nawrocki: LabVIEW. Advanced programming techniques. CRC Press, London 2007.
Efekty kształcenia:	W1 / Ma wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretną i stosowaną, w tym metody matematyczne i numeryczne niezbędne do: opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących, opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów oraz danych / K_W01 W2 / Ma wiedzę z zakresu architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania. / K_W06 W3 / Ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu. / K_W13 U1 Potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe. / K_U08 U2 / Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów układów, systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych. K_U10 U3 / Potrafi sformułować algorytm sterowania systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów/mikroprocesorów sterujących w systemie elektronicznym lub w urządzeniu telekomunikacyjnym. / K_U17 K1 / Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej. K_K02

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: obecności i jakości realizacji wyznaczonych zadań. Elementem zaliczenia przedmiotu jest test końcowy przeprowadzany w formie pisemnej. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnego wyniku testu końcowego oraz zaliczenie laboratorium. Osiągnięcie efektu W1 – W3 - weryfikowane jest testem końcowym przeprowadzanym na zakończenie wykładów. Osiągnięcie efektu U1 – U3 - sprawdzone jest sprawdzane jest w ramach rozliczania zadań wykonywanych podczas laboratoriów. Osiągnięcie efektu K1 i K2 - weryfikowane jest poprzez bieżące obserwacje oraz rozmowy ze studentem podczas laboratoriów i 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 / 6 2. Udział w laboratoriach / 24 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 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 / 6 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+13): 34 godz./ 1,2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ ($\Sigma 1 \div 9$): 50 godz./ 1,6 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Inżynieria obrazu i dźwięku	Image and sound engineering
Kod modułu:	WELEZCSI-IOiD	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 24/x, L 20/+ razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Matematyka / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć z analizy matematycznej i operacji macierzowych, znajomość podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa. Fizyka / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć teorii pola elektromagnetycznego, teorii ciała stałego, optyki i fotometrii. Podstawy programowania / wymagania wstępne: umiejętność eksploatacji aplikacji w systemie operacyjnym Windows, umiejętność programowania w środowisku MATLAB.	
Program:	Semestr: IV Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Tadeusz Pietkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	Podstawowe pojęcia z optyki świetlnej i fizjologii wrażeń wzrokowych. Zobrazowanie barwne. Dźwięk analogowy i cyfrowy. Podstawowe pojęcia z fizjologii wrażeń słuchowych. Cyfrowe sygnały wizyjne Metody akwizycji obrazów statycznych i ruchomych. Urządzenia zobrazowania informacji. Urządzenia zobrazowania wielkoformatowego. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. Wprowadzenie do zaawansowanych operacji przetwarzania obrazów. Wprowadzenie do kompresji obrazów. Metody kompresji wewnątrzklatkowej – kompresja obrazów statycznych. Międzyobrazowa kompresja sekwencji wizyjnych. Metody kompresji dźwięku.	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / werbalno-wizualna prezentacja treści programowych: 1. Podstawowe pojęcia z optyki świetlnej i fizjologii wrażeń wzrokowych. / 2 godz. Definicje podstawowych pojęć związanych z optoelektroniką obrazową. Budowa i działanie narządu wzroku, widzenie fotopowe i skotopowe. Właściwości adaptacyjne i progowe, rozdzielczość, zasady percepcji barw i obrazów ruchomych. 2. Zobrazowanie barwne. / 2 godz. Podstawy kolorymetrii tróchromatycznej. Układy kolorometryczne, ich właściwości i zastosowania. Metody kodowania barw. 3. Dźwięk analogowy i cyfrowy. Podstawowe pojęcia z fizjologii wrażeń słuchowych. / 2 godz. Fala dźwiękowa. Propagacja dźwięku. Dźwięk cyfrowy. Budowa i działanie narządu słuchu. Właściwości słuchu. Percepcja muzyki i mowy. Metody kompresji dźwięku. 4. Cyfrowe sygnały wizyjne. / 2 godz. Kwantowanie próbek sygnałów wizyjnych. Próbkowanie ciągłych sygnałów wizyjnych. Formaty obrazów SDTV i HDTV. Próbkowanie chrominancji. Interfejsy sprzętowe cyfrowych sygnałów wizyjnych bez kompresji. 5. Metody akwizycji obrazów statycznych i ruchomych. / 2 godz. Matryce CMOS i CCD. Kamkordery. Sygnały wideo. Cyfrowe aparaty fotograficzne. 6. Urządzenia zobrazowania informacji. / 2 godz. Technologia paneli LCD i paneli plazmowych. Technologie LED i OLED. Inne technologie. 7. Urządzenia zobrazowania wielkoformatowego. / 2 godz. Projektory w technologiach LCD, DLP i LCoS. 8. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. / 2 godz. Operacje punktowe. Histogramy. Poprawa kontrastu obrazów. Binarizacja obrazów. Operacje algebraiczne na obrazach. Liniowa i nieliniowa filtracja obrazów. 9. Wprowadzenie do zaawansowanych operacji przetwarzania obrazów. / 2 godz. Morfologia matematyczna. Krawędziowanie. Segmentacja. 10. Wprowadzenie do kompresji obrazów. Metody kompresji wewnątrzklatkowej – kompresja obrazów statycznych. / 2 godz. Znaczenie kompresji obrazów. Nadmiarowość reprezentacji obrazu. Kodowanie i dekodowanie obrazów. Kodeki bezstratne. Kodeki stratne. Kodowanie wewnątrzobrazowe i międzyobrazowe. Niektóre metody kodowania. Kodowanie transformtowe i standard JPEG. Charakterystyka standardu JPEG. Rozszerzenia standardu JPEG. Kodowanie falkowe i standard JPEG 2000. Charakterystyka standardu JPEG 2000. 11. Międzyobrazowa kompresja sekwencji wizyjnych. / 2 godz.
--	--

	Kodowanie hybrydowe cyfrowych sekwencji wizyjnych. Przegląd standardów kompresji cyfrowych sekwencji wizyjnych. Kompresja zgodna ze standardem MPEG-2. Kompresja zgodna ze standardem MPEG-4 AVC/H.264. 12. Zaliczenie przedmiotu. / 2 godz. Laboratoria / wykonywanie w laboratorium ćwiczeń z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego związanych z przetwarzaniem informacji wizyjnej i dźwiękowej 1. Badanie monochromatycznej matrycy wskaźnika LCD podświetlanej lampą CCFL i sterowanej panelem dotykowym. / 4 godz. 2. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. / 4 godz. 3. Wprowadzenie do zaawansowanych operacji przetwarzania obrazów. / 4 godz. 4. Metody kompresji wewnątrzklatkowej – kompresja obrazów statycznych. / 2 godz. 5. Międzyobrazowa kompresja sekwencji wizyjnych. / 4 godz. 6. Metody kompresji dźwięku. / 2 godz.
Literatura:	Podstawowa: 1. Wieczorkowska A.: Multimedia. Podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne. Wydawnictwo PJWSTK. Warszawa, 2008. 2. Domański M.: Obraz cyfrowy. WKŁ, Warszawa, 2010. 3. Malina W., Smiatcz M.: Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa, 2008. 4. Hsien-Che Lee: Introduction to color imaging science. Cambridge Uni-versity Press, 2005. Uzupełniająca: 1. Przelaskowski A.: Kompresja danych. Wydawnictwo btc. Warszawa, 2005. 2. Korzyńska A., Przytułska M.: Przetwarzanie obrazów. Wydawnictwo PJWSTK. Warszawa, 2005. 3. Choraś R. S.: Komputerowa wizja. Metody interpretacji i identyfikacji obiektów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa, 2005.
Efekty kształcenia:	W1 / Ma wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy analizy matematycznej, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretniej niezbędne do opisu i analizy a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących oraz opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów i danych. / K_W01 W2 / Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania sensorów i urządzeń optoelektronicznych. / K_W03 W3 / Zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach przetwarzania informacji wizualnej. / K_W16 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 pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania. / K_U02 U3 / Potrafi dokonać analizy wizyjnych sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania tych sygnałów. / K_U08 K1 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko. / K_K02 K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole. / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	<i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia.</i> <i>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie pisemnej.</i> <i>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych.</i> <i>Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia przedmiotu stanowi uzyskanie ponad połowy maksymalnej liczby punktów z kolokwium zaliczeniowego.</i> <i>Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco:</i> Efekty W1 – W3 sprawdzane są podczas kolokwium. Efekty U1 – U3, K1, K2 sprawdzane są podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenę <i>bardzo dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę <i>dobrą plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę <i>dobrą</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):	1. Udział w wykładach / 22 2. Udział w laboratoriach / 20 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 18 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 18 7. Opracowanie sprawozdań z laboratoriów / 16 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 9. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 10. Realizacja projektu / 0 11. Udział w konsultacjach / 8 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 16 14. Udział w zaliczeniu / 2 15. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz./4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+11+14+15): 52 godz./ 1,7 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (1+...+10): / 94 godz./ 3,1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Metody i techniki sztucznej inteligencji	Methods and technics of artificial intelligence
Kod modułu:	WELEZCSI-MiTSI	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/+, C 6/z, L 8/z razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Podstawy programowania / wymagania wstępne: komputerowe reprezentacje danych, umiejętność implementacji algorytmów w wybranym języku programowania, wykonywania obliczeń numerycznych i zobrazowania wyników obliczeń. Inżynieria obrazu i dźwięku / wymagania wstępne: podstawowe pojęcia związane z optoelektroniką obrazową. Zasady percepcji barw i obrazów ruchomych. Cyfrowe sygnały wizyjne. Kwantowanie próbek sygnałów wizyjnych. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. Operacje algebraiczne na obrazach. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. Znaczenie kompresji obrazów. Kodowanie i dekodowanie obrazów.	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Jan Matuszewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	Systemy ekspertowe. Bazy wiedzy. Wybrane technologie pozyskiwania informacji dla potrzeb baz wiedzy. Metody reprezentacji wiedzy. Drzewa decyzyjne. Etapy projektowania systemów ekspertowych. Podstawowe pojęcia i modele sztucznych sieci neuronowych. Algorytmy genetyczne. Zastosowania cywilne i wojskowe systemów inteligentnych, sieci neuronowych i algorytmów genetycznych.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / ilustrowane są prezentacjami komputerowymi w celu dostarczenia wiedzy określonej efektami W1, W2. 1. Wprowadzenie do metod sztucznej inteligencji. Pojęcia podstawowe. Zadania sztucznej inteligencji. Systemy ekspertowe. Ogólna struktura i podział systemów ekspertowych. Podstawowe cechy systemów ekspertowych. / 2	

	2. Bazy wiedzy w systemach ekspertowych. Pojęcia podstawowe baz wiedzy. Metody reprezentacji wiedzy w postaci reguł. Reguły wyszukiwania wiedzy. Metody wnioskowania w systemach ekspertowych. / 2 3. Metody pozyskiwania informacji dla potrzeb baz wiedzy. Pozyskiwanie wiedzy na podstawie instrukcji, analogii, ankiet, przykładów i obserwacji. Sposoby pozyskiwania wiedzy eksperta. Etapy konstruowania bazy wiedzy. Projektowanie systemów ekspertowych. / 2 4. Reprezentacja wiedzy przy pomocy drzewa decyzyjnego. Pojęcia podstawowe drzew decyzyjnych. Metody budowy drzew decyzyjnych. Przechodzenie z drzewa decyzyjnego do zestawu reguł. / 2 5. Podstawowe pojęcia sztucznych sieci neuronowych. Neurony biologiczne i ich sztuczne modele. Model matematyczny neuronu. Przegląd zastosowań sieci neuronowych. / 2 6. Podstawowa struktura sieci neuronowych. Funkcja aktywacji. Reguły uczenia sieci neuronowych. Uczenie sieci neuronowej z nauczycielem i bez nauczyciela. / 2 7. Charakterystyka podstawowych modeli sieci neuronowych. Jedno- i wielowarstwowe sieci neuronowe. Algorytm wstecznej propagacji błędów. Sieci wielowarstwowe ze sprzężeniem zwrotnym. / 2 8. Algorytmy genetyczne. Wprowadzenie. Struktury danych. Reprodukacja, krzyżowanie, mutacja. Elementarny algorytm genetyczny. Funkcja przystosowania. Przegląd zastosowań algorytmów genetycznych. / 2 Ćwiczenia / polegają na aktywnej współpracy z prowadzącym zajęcia przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych wraz z analizą otrzymanych wyników obliczeń w celu opanowania umiejętności U1, U2. 1. Opracowanie bazy wiedzy z wybranej dziedziny. / 2 2. Opracowanie ankiety w celu pozyskiwania informacji dla potrzeb bazy wiedzy. / 2 3. Budowa drzew decyzyjnych. / 2 Laboratoria/ polegające na wykonywaniu przez grupę studentów ćwiczeń laboratoryjnych, wykonaniu sprawozdania z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz opracowanie wniosków w celu opanowania umiejętności U1 oraz kompetencji społecznej K1, K2 1. Projektowanie struktury wybranego modelu sieci neuronowej. / 4 2. Badanie jakości rozpoznawania obrazów przy użyciu wybranych modeli sieci neuronowych. / 4
Literatura:	Podstawowa: 1. Kwaśnicka H.: Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe. Rozwój i perspektywy, 2005. 2. Niederliński A.: Regułowo-modelowe systemy ekspertowe. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2006. 3. Żurada J., Barski M., Jędruch W., Sztuczne sieci neuronowe. PWN, Warszawa 1996. Uzupełniająca: 1. Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji. PWN, Warszawa 2009. 2. Frank Y. Shih: Image Processing and Pattern Recognition. A. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010.

Efekty kształcenia:	W1 / Zna podstawowe rodzaje systemów ekspertowych oraz modele sieci neuronowych. / K_W02 W2 / Ma elementarną wiedzę w zakresie budowy i zastosowań systemów ekspertowych, metod reprezentacji wiedzy oraz reguł zdobywania informacji dla potrzeb systemów ekspertowych. / K_W05 W3 / Zna podstawowe metody sztucznej inteligencji oraz reguły uczenia w sztucznych sieciach neuronowych. / K_W16 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych dostępnych źródeł. / K_U01 U2 / Potrafi zaprojektować prosty system ekspertowy z wykorzystaniem drzewa decyzyjnego oraz opracować założenia dla wybranej struktury sztucznej sieci neuronowej. / K_U15 U3 / Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, technik i technologii sztucznej inteligencji możliwych do zastosowania w wojskowych urządzeniach i systemach rozpoznania / K_U17 K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokończenia się (studia drugiego stopnia) / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty oraz skutki działalności inżyniera w obszarze baz wiedzy i metod sztucznej inteligencji /K_K02 K3 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie przedmiotu odbywa się w formie pisemnej z materiału obejmującego program wykładów. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie na podstawie odpowiedzi ustnych i oceny efektów kształcenia U2 i U3. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie obecności na wszystkich ćwiczeniach, wykonania sprawozdań oraz oceny efektów kształcenia U1 i U3. Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 sprawdzane jest na zaliczeniu pisemnym przedmiotu, podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach rachunkowych i przy udzielaniu odpowiedzi na pytania kontrolne w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów U1, U2 i U3 sprawdzane jest podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach rachunkowych oraz wykonywania pomiarów i przygotowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów K1, K2 i K3 weryfikowane jest przede wszystkim w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

	Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 16 2. Udział w laboratoriach / 6 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 4 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie/zaliczeniu / 2 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 Σ (1÷9): 50 godz./ 1,7 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Metody rozpoznawania obrazów	Methods of pattern recognition
Kod modułu:	WELEZCSI-MRO	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/+, C 6/z, L 8/z razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Podstawy programowania / wymagania wstępne: komputerowe reprezentacje danych, umiejętność implementacji algorytmów w wybranym języku programowania, wykonywania obliczeń numerycznych i zobrazowania w sposób graficzny wyników obliczeń. Inżynieria obrazu i dźwięku / wymagania wstępne: podstawowe pojęcia związane z optoelektroniką obrazową. Zasady percepcji barw i obrazów ruchomych. Cyfrowe sygnały wizyjne. Kwantowanie próbek sygnałów wizyjnych. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. Operacje algebraiczne na obrazach. Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. Znaczenie kompresji obrazów. Kodowanie i dekodowanie obrazów.	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Jan Matuszewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	Podstawowe pojęcia z rozpoznawania obrazów. Akwizycja obrazu. Kompresja obrazu. Współczynniki kształtu obrazu. Klasyfikacja, rozpoznawanie i identyfikacja. Metody budowy wzorców klas. Metody selekcji i ekstrakcji cech. Reguły decyzyjne w algorytmach rozpoznawania obrazów. Wektory dyskryminacyjne. Przekształcenie Karhunen-Loeve'go. Klasyfikator minimalno-odległościowy. Metody nieparametryczne rozpoznawania obrazów. Algorytm rozpoznawania obrazów przy użyciu reguły k-najbliższego sąsiada. Strukturalne metody rozpoznawania obrazów.	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / ilustrowane prezentacjami komputerowymi w celu dostarczenia wiedzy określonej efektami W1, W2. 1. <i>Ogólny model rozpoznawania obrazów. Podstawowe pojęcia z rozpoznawania obrazów. Klasyfikacja, rozpoznawanie i identyfikacja. / 2</i> 2. <i>Metody statystyczne i obliczeniowe analizy danych pomiarowych uzyskanych dla ustalonych parametrów rozpoznawanych obiektów. Metody reprezentacji obrazów w urządzeniach i systemach rozpoznania. / 2</i> 3. <i>Miary podobieństwa obiektów. Akwizycja obrazu. Kompresja obrazu. Współczynniki kształtu obrazu. Miary ilościowe, probabilistyczne i jakościowe podobieństwa obiektów. Współczynnik korelacji parametrów sygnału. / 2</i> 4. <i>Metody tworzenia wzorców klas obiektów. Reguły budowy wzorców klas. Metody przedziałowa i minimalno-objętościowa tworzenia wzorców klas obiektów / 2</i> 5. <i>Ekstrakcja i selekcja parametrów obiektu. Metody selekcji parametrów. Wyznaczanie współczynników wagowych parametrów. / 2</i> 6. <i>Transformacje liniowe. Przekształcenie Karhunen-Loeve'go. Wektory dyskryminacyjne. Kryterium Fishera dla problemów dwu- i wieloklasowych. / 2</i> 7. <i>Reguły decyzyjne w algorytmach rozpoznawania źródeł promieniowania elektromagnetycznego. Obszary decyzyjne. Liniowe funkcje dyskryminacyjne. Perceptronowa reguła uczenia. Klasyfikator minimalno-odległościowy. / 2</i> 8. <i>Metody nieparametryczne grupowania obrazów. Sekwencyjne, hierarchiczne i niehierarchiczne metody grupowania obrazów. Algorytm rozpoznawania obrazów przy użyciu reguły k-najbliższego sąsiada. / 2</i> Ćwiczenia / polegają na aktywnej współpracy z prowadzącym zajęcia przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych wraz z analizą otrzymanych wyników obliczeń w celu opanowania umiejętności U1, U2. 1. <i>Analiza danych pomiarowych przy użyciu metod statystycznych. / 2</i> 2. <i>Obliczanie wzorców klas obiektów dla potrzeb bazy danych systemu rozpoznania elektronicznego. / 2</i> 3. <i>Selekcja parametrów sygnału radarowego. Obliczanie współczynników wagowych parametrów. / 2</i> Laboratoria / polegają na wykonywaniu przez grupę studentów ćwiczeń laboratoryjnych, wykonaniu sprawozdania z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz opracowanie wniosków w celu opanowania umiejętności U1 oraz kompetencji społecznej K1, K2 1. <i>Selekcja cech obrazu przy użyciu metody stopnia przenikania klas. / 4</i> 2. <i>Badanie jakości klasyfikatora minimalno-odległościowego. / 4</i>
Literatura:	Podstawowa: 1. <i>Kwiatkowski W.: Metody automatycznego rozpoznawania wzorców. IAiR WAT, Warszawa, 2001.</i> 2. <i>Malina W.: Podstawy automatycznej klasyfikacji obrazów. Wyd. PG. Gdańsk, 1998.</i> 3. <i>Stąpor K.: Automatyczna klasyfikacja obiektów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2005.</i> Uzupełniająca: 1. <i>Frank Y. Shih: Image Processing and Pattern Recognition. A. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010.</i>

Efekty kształcenia:	W1 / Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu rozpoznawania obrazów przydatną w różnych urządzeniach systemach rozpoznania. / K_W01 W2 / Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe metody i algorytmy wykorzystywane w urządzeniach i systemach rozpoznania. / K_W03 W3 / Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia programowe stosowane w rozpoznawaniu obrazów/sygnałów. / K_W07 U1 / Potrafi przewidzieć, ocenić zagrożenia i zaplanować wykorzystanie urządzeń wchodzących w skład systemów rozpoznania obrazów i sygnałów. / K_U01, K_U03 U2 / Potrafi dokonać analizy i syntezy danych pomiarowych, stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody przetwarzania sygnałów. / K_U04 U3 / Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł dotyczące nowych rozwiązań i tendencji rozwojowych, koncepcji, technik i technologii rozpoznawania obrazów możliwych do zastosowania w różnych urządzeniach i systemach rozpoznania. / K_U06 K1 / Ma świadomość i zna możliwości ciągłego doskazywania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów rozpoznania / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływu na poprawną pracę urządzeń i systemów rozpoznania i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. / K_K02 K3 / Rozumie znaczenie wykorzystania urządzeń i systemów rozpoznania w różnych dziedzinach nauki i techniki. / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie przedmiotu odbywa się w formie pisemnej z materiału obejmującego program wykładów. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie na podstawie odpowiedzi ustnych i oceny efektów kształcenia U2 i U3. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie obecności na wszystkich ćwiczeniach, wykonania sprawozdań oraz oceny efektów kształcenia U1 i U3. Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 sprawdzane jest na zaliczeniu pisemnym przedmiotu, podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach rachunkowych i przy udzielaniu odpowiedzi na pytania kontrolne w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów U1, U2 i U3 sprawdzane jest podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach rachunkowych oraz wykonywania pomiarów i przygotowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów K1, K2 i K3 weryfikowane jest przede wszystkim w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenę <i>bardzo dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę <i>dobrą plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę <i>dobrą</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 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 / 16 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 6 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 4 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie/zaliczeniu / 2 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 Σ (1÷9): 50 godz./ 1,7 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Modelowanie systemów informatycznych	Software system modeling
Kod modułu:	WELEZCSI-MSI	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 16/+ razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Podstawy programowania / wymagania wstępne: umiejętność eksploatacji aplikacji w systemie operacyjnym Windows, podstawowe umiejętności programowania w języku C. Programowanie w języku Java / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć dotyczących obiektowości.	
Program:	Semestr: V Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Tadeusz Pietkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	Wprowadzenie do modelowania systemów informatycznych z wykorzystaniem języka UML. Modelowanie wymagań funkcjonalnych dotyczących systemów informa- tycznych przy użyciu przypadków użycia. Modelowanie wymagań funkcjonalnych za pomocą diagramów czynności oraz budowanie modelu wymagań. Modelowanie biznesowe i analityczne w tworzeniu systemów informatycznych. Modelowanie części statycznej systemów informatycznych – diagramy klas . Modelowanie części dynamicznej systemów informatycznych – diagramy sekwencji . Zasady wykorzystania języka UML w modelowaniu systemów informa- tycznych za pomocą narzędzi wspomagania procesu projektowania (CA-SE).	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / werbalno-wizualna prezentacja treści programowych 13. Wprowadzenie do modelowania systemów informatycznych z wykorzystaniem języka UML. Modelowanie wymagań funkcjonalnych dotyczących systemów informatycznych przy użyciu przypadków użycia. / 2 godz. Pojęcie systemu informatycznego. Istota modelowania systemów. Terminologia i podstawowe diagramy języka UML (Unified Modeling Language). Istota modelowania wymagań funkcjonalnych i нефunkcjonalnych w systemach informatycznych. Modelowanie wymagań funkcjonalnych za pomocą przypadków użycia. Definiowanie zakresu systemu. Diagram kontekstu systemu. 14. Modelowanie wymagań funkcjonalnych za pomocą diagramów czynności oraz budowanie modelu wymagań. / 2 godz. Dokumentowanie przypadków użycia. Scenariusze przypadków użycia. Wykorzystanie diagramów czynności do dokumentowania przypadków użycia. 15. Modelowanie biznesowe i analityczne w tworzeniu systemów informatycznych. / 2 godz. Tworzenie modeli biznesowych i analitycznych systemów informacyjnych. 16. Modelowanie części statycznej systemów informatycznych – diagramy klas. / 2 godz. Modelowanie statycznej części systemu informatycznego, odpowiedzialnej za przechowywanie, reprezentowanie i gromadzenie danych. 17. Modelowanie części dynamicznej systemów informatycznych – diagramy sekwencji. / 2 godz. Modelowanie dynamicznej części systemu informatycznego, prezentujące interakcje między elementami systemu informatycznego i przetwarzanie danych. 18. Zasady wykorzystania języka UML w modelowaniu systemów informatycznych za pomocą narzędzi wspomagania procesu projektowania (CASE). / 2 godz. Dobór i zastosowania odpowiednich narzędzi wspomagania procesu projektowania (CASE). Wykorzystanie narzędzia Enterprise Architect w procesie modelowania systemów informatycznych. 19. Zaliczenie przedmiotu. / 2 godz. Laboratoria / wykonywanie w laboratorium elementów projektu systemu informatycznego z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego Enterprise Architect 7. Modelowanie wymagań funkcjonalnych dotyczących systemów informatycznych przy użyciu przypadków użycia./ 4 godz. Istota modelowania wymagań funkcjonalnych i неfunkcjonalnych w systemach informatycznych. Modelowanie
--	---

	wymagań funkcjonalnych za pomocą przypadków użycia. Definiowanie zakresu systemu. Diagram kontekstu systemu. 8. Modelowanie wymagań funkcjonalnych za pomocą diagramów przypadków użycia oraz budowanie modelu wymagań. / Dokumentowanie przypadków użycia. Scenariusze przypadków użycia. Wykorzystanie diagramów czynności do dokumentowania przypadków użycia. 2 godz. 9. Modelowanie biznesowe i analityczne w tworzeniu systemów informatycznych. / 4 godz. Tworzenie modeli biznesowych i analitycznych systemów informacyjnych. 10. Modelowanie części statycznej systemów informatycznych – diagramy klas. / 4 godz. Modelowanie statycznej części systemu informatycznego, odpowiedzialnej za przechowywanie, reprezentowanie i gromadzenie danych 11. Modelowanie części dynamicznej systemów informatycznych – diagramy sekwencji. / 2 godz. Modelowanie dynamicznej części systemu informatycznego, prezentujące interakcje między elementami systemu informatycznego i przetwarzanie danych.
Literatura:	Podstawowa: 1. Wrycza S. i in.: Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych, Helion, Gliwice, 2005. Allen S.: Modelowanie danych, Helion, Gliwice, 2006. 2. Cockburn A.: Jak pisać efektywne przypadki użycia, WNT, Warszawa, 2004. Uzupełniająca: 1. Alhir S. S.: UML. Wprowadzenie, Helion, Gliwice, 2004. 2. Booch G. i in.: UML – przewodnik użytkownika, WNT, Warszawa, 2002.
Efekty kształcenia:	W1 Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą elementy logiki, matematyki dyskretniej i stosowanej niezbędne do opisu i analizy algorytmów przetwarzania informacji. K_W01 W2 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania K_W06 W3 Zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody sztucznej inteligencji oraz zasady budowy i utrzymania baz danych K_W16 W4 Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów K_W18 U1 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie K_U01

	U2 Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania K_U02 U3 Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania K_U03 U4 Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych K_U06 U5 Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych K_U10 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):	<i>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.</i> <i>Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco: efekty W1 - W4 sprawdzane są podczas kolokwium. efekty U1 - U5, K1, K2 sprawdzane są podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.</i> 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 / 12 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 0

	4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 14 7. Opracowanie sprawozdań z laboratoriów / 14 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 9. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 10. Realizacja projektu / 0 11. Udział w konsultacjach / 4 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 14 14. Udział w zaliczeniu / 2 15. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+11+14+15): 34 godz./ 1,1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (1+...+10): 70 godz./ 2,3 ECTS
--	--

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Modułowe systemy mikrofalowe PXI	PXI microwave modular systems
Kod modułu:	WELEZCSI-MSMPXI	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 10/+, L 8/z razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Eksplotacja systemów elektrycznych / wymagania wstępne: znajomość podstawowych struktur oraz uwarunkowań związanych z zasilaniem i sterowaniem urządzeniami elektrycznymi. Graficzne środowisko programistyczne/ wymagania wstępne: znajomość podstawowych zasad programowania w środowisku programistycznym LabVIEW. Techniki nadawania i odbioru sygnałów/ wymagania wstępne: znajomość uwarunkowań związanych z nadawaniem i odbiorem sygnałów mikrofalowych. Podstawy modulacji i detekcji/ wymagania wstępne: znajomość analogowych i cyfrowych metod modulacji i demodulacji sygnałów.	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Mirosław Czyżewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>Istota i architektura modułowych systemów pomiarowych opartych na standardzie PXI. Generatory i analizatory mikrofalowe w technologii modułowej PXI – zasada działania, konfiguracja sprzętowa i programowa. Synchronizacja i koherencja fazowa modułowych systemów pomiarowych w standardzie PXI. Wzmacniacze, tłumiki, klucze mikrofalowe w technologii modułowej.</i>	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykład / Prezentacja treści wykładów z wykorzystaniem środków audiowizualnych. 1. Wprowadzenie do modułowych systemów mikrofalowych opartych na standardzie PXI. Stosowany sprzęt, oprogramowanie, architektura systemu, obszary możliwych zastosowań. / 2 godz. 2. Konfiguracja sprzętowa modułowego systemu mikrofalowego w standardzie PXI. Własności oraz technologie zastosowane w generacyjnych i akwizycyjnych modułach sprzętowych. Konfiguracja oraz testowanie platformy sprzętowej. / 2 godz. 3. Modułowe systemy analizy widmowej w standardzie PXI. Algorytmy FFT. Narzędzia do tworzenia i analizy widma sygnału. Metody akwizycji i zobrazowania składowych IQ oraz widma sygnału stosowane w systemach modułowych. Zapisywanie i odczytywanie strumienia danych. / 2 godz. 4. Modułowe systemy fazowo koherentne w standardzie PXI. Architektura systemu fazowo koherentnego z dzielonym sygnałem zegarowym. Synchronizacja impulsów wyzwalających i kontrola przesunięcia fazowego w poszczególnych modułach systemu. Oprogramowanie wspierające systemy koherentne. / 2 godz. 5. Dodatkowe moduły mikrofalowe w standardzie PXI. Wzmacniacze i tłumiki mikrofalowe. Dodatkowe generatory i digitizery. Mierniki mocy mikrofalowej oraz modułowe układy przetwarzające. / 2 godz. 6. Modulacja cyfrowa i analogowa w modułowych systemach PXI. Metody, architektura oraz wsparcie programowe modułowych modulatorów i demodulatorów mikrofalowych. Zastosowanie do analizy sygnałów WLAN, GPS/GNSS, GSM/EDGE, MIMO. Kolokwium końcowe. / 2 godz. Ćwiczenia / Weryfikacja tematyki wykładów poprzez zadania rachunkowe połączone z analizą otrzymanych wyników obliczeń. Tworzenie określonych konfiguracji części programowej modułowych systemów mikrofalowych w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem pracowni komputerowej. 1. Generacja i akwizycja sygnałów mikrofalowych. Konfiguracja sygnału zegarowego. Wyzwalanie systemu z różnymi sygnałami spustowymi. Manualne sterowanie parametrami modułu generacyjnego. Panel sterowania i zobrazowanie wyników. / 4 godz. 2. Zapisywanie i odczytywanie strumienia danych w modułowych systemach mikrofalowych. Metody oraz architektura systemu potokowania danych pomiarowych. Oprogramowanie wspomagające procesy zapisywania i odtworzenia danych. / 3 godz. 3. Tworzenie algorytmów do generacji i odbioru ciągłych i impulsowych sygnałów mikrofalowych z różnymi rodzajami modulacji cyfrowych i analogowych. / 3 godz. Laboratoria / Weryfikacja nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie sprawozdania z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz opracowanie wniosków. 1. Badanie parametrów modułowego generatora mikrofalowego NI PXIe-5673 / 4 godz. 2. Badanie parametrów modułowego analizatora mikrofalowego NI PXIe-5663 / 4 godz.
---	--

Literatura:	Podstawowa: 1. <i>PXI Systems Alliance (2005). PXI Express Hardware Specification (PDF) (Standard). PXI-5.</i> 2. "RF Application Development" Course Manual, ni.com/training 3. „PXImate – A Practical Guide to Using PXI”, Pickering Interfaces, 2014 4. <i>Fountain, T.; McCarthy, A.; Peng, F. "PCI Express: an Overview of PCI Ex-press, Cabled PCI Express and PXI Express" (PDF). 10th ICALEPCS Int. Conf. on Accelerator & Large Expt. Physics Control Systems. (2005).</i> Uzupełniająca: 1. "PC Control of PXI", National Instruments. ni.com, 2. „Vector Signal Generator PXIe 5673”, National Instruments. ni.com, 3. „Vector Signal Analyzer PXIe 5663” National Instruments. ni.com, 4. <i>Rowe, Martin "PXI expands to multiple processors". Test & Measurement World. 22.02.2012.</i>
Efekty kształcenia:	Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego W1 / Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu nowoczesnych technik pomiarowych wykorzystywanych w technice mikrofalowej ,a w szczególności z zakresu modułowych systemów mikrofalowych PXI / K_W01 W2 / Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe metody pomiarowe i technologie stosowane w technice mikrofalowej. / K_W03 W3 / Zna podstawowe metody , techniki i narzędzia programowe stosowane modułowych systemach mikrofalowych PXI / K_W07 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł w zakresie modułowych systemów mikrofalowych, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać właściwe wnioski. /K_U01 U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować pracochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania / K_U02 U3 / Potrafi opracowywać dokumentację dotyczącą realizacji zadania projektowego i przygotowywać dokumentację zawierającą omówienie wyników / K_U03 K1 / Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej / K_K02 K3 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Zaliczenie przeprowadzane jest w formie pisemnej na ostatnich programowo zajęciach. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych oraz laboratoryjnych. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych oraz laboratoryjnych jest obecność na ćwiczeniach oraz wykonanie wskazanych przez prowadzącego ćwiczeń na ocenę pozytywną. Na ocenę każdego ćwiczenia rzutuje ocena wiedzy z zakresu tematu ćwiczenia, ocena efektywności i samodzielności realizacji postawionego zadania. Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, K1 i K2 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz pisemnego zaliczenia przedmiotu.

	Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 i K3 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych poprzez ocenę przygotowania i wyników realizowanych prac. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100% Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90% Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80% Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70% Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60% Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50% Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50% Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 10 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów /10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 15 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 10 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 40 godz./ 1,3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ ($\Sigma 1 \div 9$): 70 godz./ 2,3 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Podjęmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej	Taking and Leading Economic Activity
Kod modułu:	WELEZCSI-PIPDG	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 16/+, <i>razem: 30 godz., 3 pkt ECTS</i>	
Moduły wprowadzające:	Podstawy normalizacji i ochrona własności intelektualnej i przemysłowej	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr. inż. Andrzej WITCZAK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	Informacje o procedurach uruchomienia działalności gospodarczej, oraz uwarunkowaniach jej realizacji. Budowa biznes planu wybranej formy działalności. Przygotowanie dokumentacji do uruchomienia działalności - studium przypadku.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady <i>/metody dydaktyczne</i> 1. Praca na etacie czy działalność gospodarcza? /2h 2. Formy prowadzenia działalności gospodarczej. Zalety i wady. /2h 3. Podstawy prawne prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce /2h 4. Uwarunkowania ekonomiczno-organizacyjne - biznes plan. /2h 5. Rejestracja działalności gospodarczej w zależności od formy. /2h 6. Zobowiązania skarbowe i społeczne. Dokumentacja prowadzenia działalności gospodarczej. Księgowość. Outsourcing usług. /2h 7. Pozyskiwanie środków finansowych na działalność gospodarczą. Ryzyko prowadzenia działalności - procedury upadłościowe. /2h Ćwiczenia <i>/metody dydaktyczne</i> 1. Wybór i przygotowanie dokumentacji dla działania firmy. Studium przypadku od pomysłu do realizacji - /16h	
Literatura:	Podstawowa: Ustawy i rozporządzenia. Dziennik Ustaw RP.	

Efekty kształcenia:	Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego W1/ Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji. / K_W22 W2/ Ma elementarną wiedzę z w zakresie zarządzania i w tym prowadzenia działalności gospodarczej. K_W21 K1/ Potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy/ K-K05
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia są zaliczane na podstawie wykonanych prac oraz oceny aktywności studenta w realizacji studiów przypadku. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej z opcjonalną rozmową wyjaśniającą. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń. Osiągnięcie efektu K1-K3 -- sprawdzane jest poprzez ocenę przygotowanego w ramach pracy grupowej projektu, ocenę aktywności na zajęciach oraz przeprowadzone zaliczenie pisemne. 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 / 3. Udział w ćwiczeniach / 16..... 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14..... 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 30..... 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 2..... 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10..... 13. Udział w egzaminie / 2..... Summaryczne obciążenie pracą studenta: 90. godz./ 3.ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 34. godz. /1.ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (suma 1-9) 74 godz./2 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Praca dyplomowa	Master's thesis
Kod modułu:	WELEZCSI-PDypł	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	<i>związany z pracą dyplomową</i>	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	razem: 20 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	<i>Moduły kierunkowe bezpośrednio związane z zadaniem pracy dyplomowej.</i>	
Program:	Semestr: VII Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	<i>Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Praca indywidualna <i>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</i>	
Literatura:	Podstawowa: <i>Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT.</i> <i>Wzory dokumentów dla Dyplomantów, http://www.wel.wat.edu.pl/pl/pliki-do-pobrania/category/7-wzory-dokumentow-dla-dyplomantow</i> <i>M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</i> Uzupełniająca: <i>Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</i>	

	<i>T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materia%C5%82y/Zasady%20pisania%20prac%20dyplomowych.pdf</i>
Efekty kształcenia:	Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego W1 / Zna zasady pisania prac dyplomowych, reguły przestrzegania praw autorskich i ich poszanowania, procedury przebiegu procesu dyplomowania i obrony pracy dyplomowej / K_W01 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł / K_U01 K1 / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot jest zaliczany na podstawie egzaminu. Egzamin jest przeprowadzany w formie ustnej przed Komisją Egzaminu Dyplomowego. Warunkiem dopuszczenia są pozytywne oceny z opinii i recenzji pracy dyplomowej. Efekty W1, U1, K1 sprawdzane są podczas przygotowywania notatki pracy dyplomowej i podczas obrony. 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 / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 480 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 60 11. Przygotowanie do egzaminu / 60 13. Udział w egzaminie / 0 Summaryczne obciążenie pracą studenta: 600 godz. / 20 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13) / 60 godz. / 2.0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową $\Sigma(1+9)$ / 480 godz. / 16 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Praktyka kierunkowa	Specialization practice
Kod modułu:	WELEZCSI-PK	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	praktyka zawodowa	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	≥ 2 tygodnie /+ razem: 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	<i>Moduły kierunkowe i specjalistyczne</i>	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	Zapoznanie z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP i zakładowym regulaminem pracy, strukturą przedsiębiorstwa, dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego , udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych. Zapoznanie z metodami osiągania wymaganej niezawodności i jakości produkcji oraz z rozwiązaniami techniki pomiarowej. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Zajęcia praktyczne / pod kierunkiem opiekuna praktyki współudział w wykonywaniu projektów i w produkcji zakładu w oparciu o stanowiska laboratoryjne (montażowe). 1. Poznanie struktury przedsiębiorstwa, zakresu jego działalności i zasad zarządzania. 2. Zapoznanie się z dokumentacją projektową i technologiczną zakładu pracy. 3. Współudział w wykonywaniu projektów. 4. Współudział w produkcji w zakładach produkcyjnych (po przeszkoleniu BHP). 5. Współudział w działalności usługowej zakładu. 6. Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej. 7. Zapoznanie się ze sposobami realizacji zadań logistycznych przez zakład produkcyjny. 8. Zapoznanie się z infrastrukturą magazynową i transportową. 9. Poznanie podstawowych zasad rozliczeń pracy.	

Literatura:	Podstawowa: Program praktyki kierunkowej dla studentów Wydziału Elektroniki po III roku studiów. 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 doksztalcenia się /K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Warunkiem zaliczenia praktyki kierunkowej 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. 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%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 0 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13) / 0 godz. / 0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową [$\Sigma(1\div 9)$] / 0 godz. / 0 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Praktyka ogólnotechniczna	The practice of all aspects of technology
Kod modułu:	WELEZCSI-PO	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	praktyka zawodowa	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	≥ 2 tygodnie /+ razem: 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	<i>Moduły kierunkowe i specjalistyczne</i>	
Program:	Semestr: IV Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	Zapoznanie z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP i zakładowym regulaminem pracy, strukturą przedsiębiorstwa, dokumentacją normującą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny. Uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych. Zapoznanie z metodami osiągania wymaganej niezawodności i jakości produkcji oraz z rozwiązaniami techniki pomiarowej. Zapoznanie z działalnością logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrywaniem oraz działalnością służb technicznych).	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Zajęcia praktyczne / pod kierunkiem opiekuna praktyki uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych. 1. Zapoznanie studentów z obowiązującymi w zakładzie przepisami BHP, zakładowym regulaminem pracy. 2. Zapoznanie ze strukturą organizacyjną, zadaniami i możliwościami zakładu. 3. Zapoznanie z dokumentacją techniczną, remontową i jej obiegiem. 4. Zapoznanie studentów z podstawowym wyposażeniem sprzętowym do prac elektromechanicznych, energetycznych i elektrycznych. 5. Praktyczne wykonywanie prostych prac warsztatowych z zakresu obróbki elektromechanicznej, lutowania, produkcji, montażu i demontażu podzespołów i urządzeń energetycznych, elektrycznych lub elektronicznych, itp.	

	6. Uczestniczenie studentów pod kierunkiem instruktora w wybranych etapach produkcji (prosty remont) i sprawdzaniu sprzętu energetycznego, elektrycznego, elektronicznego, informatycznego, przy użyciu podstawowych narzędzi warsztatowych i przyrządów kontrolno-pomiarowych. 7. Uczestniczenie studentów w badaniach parametrów produkowanego (remontowanego) sprzętu.
Literatura:	Podstawowa: Program praktyki ogólnotechnicznej dla studentów Wydziału Elektroniki po II roku studiów. 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 doksztalcenia się / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Warunkiem zaliczenia praktyki ogólnotechnicznej 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. 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%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 0 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 0 Summaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13) / 0 godz. / 0 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową $\Sigma(1+9)$ / 0 godz. / 0 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Programowanie obiektowe	Object-Oriented Programming
Kod modułu:	WELEZCSI-PO	
Język wykładowy:	Polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/, L 16 razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Podstawy programowania 1/ Wymagania wstępne: komputerowe reprezentacje danych, umiejętność implementacji algorytmów w wybranym języku programowania, wykonywania obliczeń numerycznych i zobrazowania wyników obliczeń. Języki programowania / znajomość wybranego języka programowania wyższego poziomu, umiejętność tworzenia graficznego interfejsu użytkownika, znajomość podstaw programowania obiektowego.	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Bronisław Wajszczyk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>Paradygmaty programowania obiektowego, klasy podstawowe, klasy pochodne, obsługa wyjątków, funkcje wirtualne, polimorfizm, tworzenie aplikacji obiektowych, tabele obiektów i listy obiektów, graficzne środowisko programistyczne, praktyczna realizacja aplikacji w technice obiektowej, proste animacje</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	<u>Wykłady</u> / ilustrowane prezentacjami komputerowymi w celu dostarczenia wiedzy określonej efektami W1, W2. 1. Podstawowe założenia paradygmatu obiektowego: abstrakcja, enkapsulacja, polimorfizm, dziedziczenie /2. 2. Tworzenie klas obiektów, składowe klasy, obiekt, metoda dostępu: pola prywatne i publiczne, interfejsy i implementacje, konstruktor, destruktor, statyczne pola klasy /2. 3. Przeciążanie funkcji. Przeciążanie operatorów. Domyślne wartości parametrów formalnych. Tworzenie obiektów dynamicznych. Tworzenie i usuwanie obiektów klasy : operatory new, delete . Zakresy interpretacji nazw, przestrzenie nazw, operator '::' /2.	

	4. Zasady projektowania aplikacji obiektowych w C++. Funkcje i klasy zaprzyjaźnione /2. 5. Szkielet programu użytkowego, funkcje, wskaźniki, klasy-uchwyty, zarządzanie pamięcią /2. 6. Klasy pochodne, dziedziczenie, Zasady dostępu do pól klasy bazowej. Wirtualne dziedziczenie. Wirtualne metody. Wielokrotne dziedziczenie, kontrola dostępu /2/ 7. Obsługa wyjątków. Sposób zgłaszania i przechwytywania, dziedziczenie wyjątków/2. <u>Ćwiczenia</u> / polegające na aktywnej współpracy z prowadzącym zajęcia przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych wraz z analizą otrzymanych wyników obliczeń w celu opanowania umiejętności U1, U2. 1. Obsługa wyjątków. Sposób zgłaszania i przechwytywania, dziedziczenie wyjątków/2. 2. Projektowanie szkieletu aplikacji zorientowanej obiektowo/2. 3. Podstawy obiektowości. Deklaracja klas, pól i metod/2. 4. Dziedziczenie. Klasa rodzicielska i klasy potomne/2. 5. Przesłanianie metod i składowe statyczne/2. 6. Polimorfizm. Konwersje typów i rzutowanie obiektów/2. <u>Laboratoria</u> / polegające na aktywnej współpracy z prowadzącym zajęcia przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych wraz z analizą otrzymanych wyników obliczeń w celu opanowania umiejętności U1, U2. 1. Konstruktory i klasy abstrakcyjne/2. 2. Przeciążanie funkcji i operatorów/2 3. Dziedziczenie, metody wirtualne, wirtualne dziedziczenie/2. 4. Tabele obiektów, listy obiektów/2 5. Późne wiązanie i wywoływanie metod klas pochodnych/2 6. Definiowanie szablonów klas i funkcji/2. 7. Wykorzystanie funkcji graficznych do prezentacji wyników działania, proste animacje/4.
Literatura:	Podstawowa: 1. Jerzy Grębosz Symfonia C++ standard" tom 1 i 2. Edition 2015 2. Bjarne Stroustrup Programowanie, Teoria i praktyka z wykorzystaniem C++, Helion 2013 Uzupełniająca: 1. Bjorn Karlsson, Więcej niż C++, Wprowadzenie do bibliotek Boost 2006
Efekty kształcenia:	W1/ Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki / K_W09 W2/ Ma pogłębioną wiedzę w zakresie przetwarzania i bezpieczeństwa informacji w systemach telekomunikacyjnych / K_W04 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 pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie/ K_U02 U3/ Potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych /K_U13 U4/ Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia/ K_U18 K1/ Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K01 K2/ Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03 K3/ Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania/ K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie przedmiotu odbywa się w formie pisemnej z materiału obejmującego program wykładów. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych odbywa się na podstawie odpowiedzi ustnych i oceny efektów kształcenia U2 i U3. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych odbywa się na podstawie obecności na wszystkich ćwiczeniach i oceny efektów kształcenia U1 i U3. Efekty W1, W2 i W3 sprawdzane są na zaliczeniu pisemnym przedmiotu i podczas udzielania odpowiedzi na pytania kontrolne w trakcie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Efekty U1, U2 i U3 sprawdzane są podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach rachunkowych oraz wykonywania pomiarów i przygotowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Efekty K1, K2 i K3 weryfikowane są przede wszystkim w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 5. Udział w konsultacjach / 10 6. Przygotowanie do zaliczenia / 10 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+5): 40 godz./1.33 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową(3+4+6): 50 godz./1.67 ECTS
--	---

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Projekt przeddyplomowy	Prediploma project
Kod modułu:	WELEZCSI-PPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	<i>związany z pracą dyplomową</i>	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 4/z, P 12/+ razem: 30 godz., 1 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Wybrane przedmioty odpowiednie dla indywidualnego projektu.	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Jan Matuszewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	Student wykonuje projekt przeddyplomowy indywidualnie. Zadanie o charakterze praktycznym, wykonywane w ramach projektu, związane jest tematycznie z przyszłą pracą dyplomową inżynierską. Opiekę merytoryczną sprawuje planowany promotor pracy dyplomowej inżynierskiej, który także ocenia projekt.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Projekt / polega na aktywnej współpracy z prowadzącym zajęcia przy opracowywaniu projektu w celu opanowania umiejętności U1, U2. 1. Ustalenie przez prowadzącego projekt ogólnych wymagań dotyczących rozwiązania wybranego problemu związanego z przyszłą pracą inżynierską. / 2 2. Opracowanie przez studenta szczegółowej specyfikacji wymagań i uzgodnienie jej z prowadzącym. / 2 3. Kwerenda literatury naukowej dotyczącej realizowanego problemu. / 2 4. Opracowanie przez studenta projektu rozwiązania postawionego problemu. / 2 5. Rozwiązanie problemu (np. wykonanie podzespołu lub całego urządzenia elektronicznego, wykonanie układu elektronicznego, napisanie lub adaptacja fragmentu kodu programu, zestawienie stanowiska i wykonanie pomiarów, wykonanie badań symulacyjnych układów lub/oraz zjawisk fizycznych występujących w układach elektronicznych i telekomunikacyjnych). / 4 Seminarium / prezentacja komputerowa projektu w celu opanowania umiejętności określonych efektami W1, W2. 1. Przedstawienie przez studentów opracowanych projektów przeddyplomowych. Analiza przedstawionych rozwiązań. Omówienie wniosków końcowych. Propozycje dalszej rozbudowy projektów. / 4	

Literatura:	Podstawowa: Ustalana jest przez prowadzącego projekt. Uzupełniająca: Artykuły ze specjalistycznych baz danych, np. IEEE (IEE) Electronic Library.
Efekty kształcenia:	W1 / Ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu realizacji projektu. / K_WO1, K_WO2 W2 / Zna podstawowe metody stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu realizacji projektu. / K_WO1, K_WO4 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, integrować uzyskane informacje i wyciągać wnioski. / K_UO1 U2 / Ma umiejętność samokształcenia. / K_UO6 K1 / Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. / K_KO1 K2 / Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. / K_KO4
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena sprawozdania z realizacji projektu lub/oraz prezentacji projektu. Oceny dokonuje prowadzący projekt. Efekty W1, W2, U2 weryfikowane są w częściowym zakresie poprzez skuteczną realizację projektu. Efekty U1, U2 weryfikowane są na podstawie oceny przeprowadzonej kwerendy literatury naukowej dotyczącej tematyki projektu. 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 / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 4 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 4 9. Realizacja projektu / 16 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie/zaliczeniu / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 30 godz. / 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+10+13): 10 godz. / 0,3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową Σ (1÷9): 24 godz. / 0,8 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Projektowanie aplikacji sieciowych	Designing network applications
Kod modułu:	WELEZCSI-PAS	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/, L 16 razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Podstawy programowania 1 / Wymagania wstępne: komputerowe reprezentacje danych, umiejętność implementacji algorytmów w wybranym języku programowania , wykonywania obliczeń numerycznych i zobrazowania wyników obliczeń. Języki programowania / znajomość wybranego języka programowania wyższego poziomu, umiejętność tworzenia graficznego interfejsu użytkownika, znajomość podstaw programowania obiektowego.	
Program:	Semestr: V Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Bronisław Wajszczyk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	Projektowanie aplikacji sieciowych w wybranym systemie operacyjnym z wykorzystaniem języka C++. Zasady tworzenia protokołów sieciowych.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	<u>Wykłady / ilustrowane prezentacjami komputerowymi w celu dostarczenia wiedzy określonej efektami W1, W2.</u> 1. Ogólna charakterystyka sieci komputerowych. Klasyfikacja sieci komputerowych. Model ISO-OSI. Architektura TCP/IP. Najpopularniejsze usługi sieciowe: poczta elektroniczna, telnet, FTP i WWW, Przewodowe sieci LAN. Adresy w sieciach LAN. Sposoby łączenie sieci LAN. Urządzenia pośredniczące w łączeniu sieci: regeneratory, mosty, huby, routery, bramy, rodzaje okablowania. Topologia sieci /2. 2. Programowe techniki obsługi gniazd sieciowych w wybranym systemie operacyjnym /2 3. Protokoły komunikacyjne, zasady tworzenia protokołów, popularne protokoły sieciowe /2 4. Protokoły komunikacyjne w sieciach przemysłowych /2 5. Zasady budowy aplikacji sieciowych /2	

	6. Wprowadzenie do technologii Boost socket /2 7. Wprowadzenie do technologii Protocol Buffer /2 Laboratoria / polegające na wykonywaniu przez grupę studentów ćwiczeń laboratoryjnych, wykonaniu sprawozdania z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz opracowanie wniosków w celu opanowania umiejętności U1 oraz kompetencji społecznej K1, K2 1. Programowa implementacja gniazd sieciowych w wybranym systemie operacyjnym w języku C++ /4 2. Programowa implementacja protokołu TCP, UDP, Multicast, Broadcast /4; 3. Wykorzystanie technologii Protocol Buffer do budowy aplikacji sieciowej /4 4. Wykonanie projektu aplikacji wykorzystującej protokół UDP /4
Literatura:	Podstawowa: 1. <i>Judith S. Bowman, Sandra L. Emerson, Marcy Darnovsky. Podręcznik języka SQL, 2014.</i> 2. <i>Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Praktyczny kurs SQL. Wydanie III, 2015.</i> Uzupełniająca: 1. <i>Zdzisław Dybikowski, PostgreSQL. Wydanie II, 2012.</i> 2. <i>Ben Forta, Oracle PL/SQL w mgnieniu oka, 2016.</i>
Efekty kształcenia:	W1 / Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie działania oraz zastosowania systemów ekspertowych, baz wiedzy i sztucznych sieci neuronowych /K_W01 W1/ Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowościach w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki / K_W09 W2/ Ma pogłębioną wiedzę w zakresie przetwarzania bezpieczeństwa informacji w systemach telekomunikacyjnych/K_W04 W3/ Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie techniki 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 pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie/ K_U02 U3/ Potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych/K_U13 U4 /Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia/ K_U18 K1/ Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób/ K_K01 K2/ Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role/ K_K03 K3/ Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania/ K_K04

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: na podstawie obecności, realizacji ćwiczenia, oceny wykonanego ćwiczenia. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 i W3 - weryfikowane są na zaliczeniu pisemnym przedmiotu i podczas udzielania odpowiedzi na pytania kontrolne w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U1, U2 i U3 - sprawdzane jest podczas wykonywania zadań i przygotowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K1, K2 i K3 - weryfikowane są przede wszystkim w trakcie ćwiczeń 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 / 14 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 5. Udział w konsultacjach / 10 6. Przygotowanie do zaliczenia / 10 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+5): 40 godz./1.33 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (3+4+6): 50 godz./1.67 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Projektowanie baz danych	Database design
Kod modułu:	WELEZCSI-PBD	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
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:	Podstawy programowania 1 / Wymagania wstępne: komputerowe reprezentacje danych, umiejętność implementacji algorytmów w wybranym języku programowania, wykonywania obliczeń numerycznych i zobrażowania wyników obliczeń. Języki programowania / znajomość wybranego języka programowania wyższego poziomu, umiejętność tworzenia graficznego interfejsu użytkownika, znajomość podstaw programowania obiektowego.	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Bronisław Wajszczyk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>Systemy baz danych, język SQL</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / ilustrowane prezentacjami komputerowymi w celu dostarczenia wiedzy określonej efektami W1, W2. 8. Ogólna charakterystyka baz danych. Funkcje bazy danych. Baza danych a system zarządzania bazą danych. Zadania systemu zarządzania bazą danych (SZBD). Funkcje użytkownika wewnętrzne i zewnętrzne w SZBD. / 2 9. Charakterystyka podstawowych modeli danych. Model danych jako architektura. Typy modeli danych. Podział baz danych. Krótka charakterystyka kartotekowego, sieciowego, hierarchicznego i relacyjnego modelu danych. Obiektowy model danych. Strumieniowa i temporalna baza danych. / 2 10. Struktura logiczna relacyjnych baz danych. Encje, związki i atrybuty. Rodzaje związków w relacyjnych bazach danych. / 2 11. Operowanie na danych z wykorzystaniem SQL. Podstawowa składnia języka SQL zapewniająca tworzenie, modyfikację usuwanie tabel. Polecenia SQL umożliwiające wyszukiwanie danych, dodawanie i kasowanie. / 2	

	12. Przetwarzanie transakcyjne. Transakcja i jej własności. Formalny model transakcji. Sekwencyjne i współbieżne realizacje zbioru transakcji. / 2 13. Optymalizacja zapytań. Podstawy języka zapytań SQL. Zapytania proste oraz zapytania zagnieżdżone. Optymalizacja zapytań z wykorzystaniem składni języka SQL. / 2 14. Indeksy. Problematyka indeksowania. Podział indeksów i ich charakterystyka. Indeks podstawowy, zgrupowany, wtórny. Indeks wielopoziomowy statyczny i dynamiczny. / 2 Laboratoria / polegające na wykonywaniu przez grupę studentów ćwiczeń laboratoryjnych, wykonaniu sprawozdania z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz opracowanie wniosków w celu opanowania umiejętności U1 oraz kompetencji społecznej K1, K2 5. Projektowanie fizycznego modelu w wybranym systemie zarządzania bazą danych. /2 6. Projektowanie fizycznego modelu w wybranym systemie zarządzania bazą danych. / 2 7. Tworzenie diagramów logicznego modelu danych z wykorzystaniem modelu encji /2 8. Podstawowe operacje algebry relacyjnej z wykorzystaniem składni języka SQL/2 9. Zaawansowane wyszukiwanie danych i optymalizacja zapytań/2 10. Funkcje języka PL/SQL/6 11. Projekt interfejsu do bazy danych w wybranym środowisku programistycznym / 4
Literatura:	Podstawowa: 3. <i>Judith S. Bowman, Sandra L. Emerson, Marcy Darnovsky. Podręcznik języka SQL, 2014.</i> 4. <i>Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Praktyczny kurs SQL. Wydanie III, 2015.</i> Uzupełniająca: 3. <i>Zdzisław Dybikowski, PostgreSQL. Wydanie II, 2012.</i> 4. <i>Ben Forta, Oracle PL/SQL w mgnieniu oka, 2016.</i>
Efekty kształcenia:	W1 / Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie działania oraz zastosowania systemów ekspertowych, baz wiedzy i sztucznych sieci neuronowych /K_W01 W1/ Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowościami w zakresie elektroniki, telekomunikacji oraz informatyki / K_W09 W2/ Ma pogłębioną wiedzę w zakresie przetwarzania bezpieczeństwa informacji w systemach telekomunikacyjnych/K_W04 W3/ Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie techniki 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 pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie/ K_U02

	U3/ Potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych/K_U13 U4 /Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia/ K_U18 K1/ Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób/ K_K01 K2/ Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role/ K_K03 K3/ Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania/ K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: na podstawie obecności, realizacji ćwiczenia, oceny wykonanego ćwiczenia. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2 i W3 - weryfikowane są na zaliczeniu pisemnym przedmiotu i podczas udzielania odpowiedzi na pytania kontrolne w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U1, U2 i U3 - sprawdzane jest podczas wykonywania zadań i przygotowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K1, K2 i K3 - weryfikowane są przede wszystkim w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenę <i>bardzo dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę <i>dobrą plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę <i>dobrą</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. 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 5. Przygotowanie do zaliczenia / 10 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2): 30 godz./1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową(3+4+3): 30 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminars
Kod modułu:	WELEZCSI-SD	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	<i>związany z pracą dyplomową</i>	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 20/+ razem: 20 godz., 5 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	<i>Moduły kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy</i>	
Program:	Semestr: VII Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	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 cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Seminaria / wykłady z wykorzystaniem środków audiowizualnych, indywidualnie omawiane wystąpienia seminaryjne 1. Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych. Opracowanie harmonogramów / 4 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 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 4. Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego / 2	

	5. Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego /4
Literatura:	Podstawowa: Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, http://www.wel.wat.edu.pl/pl/pliki-do-pobrania/category/7-wzory-dokumentow-dla-dyplomantow M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf Uzupełniająca: Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materia%C5%82y/Zasady%20pisania%20prac%20dyplomowych.pdf
Efekty kształcenia:	W1 / Zna procedury wydawania, zatwierdzania tematów prac dyplomowych, przebiegu procesu dyplomowania, wyboru kierowników i recenzentów prac / K_W01 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł / K_U01 K1 / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	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. 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 / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 20 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 100 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 30 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 150 godz. / 5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13) / 20 godz. / 0.7 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową [$\Sigma(1+9)$] / 120 godz. / 4.0 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Seminaria przeddyplomowe	Seminars before diploma
Kod modułu:	WELEZCSI-SPd	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	<i>związany z pracą dyplomową</i>	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 6/+ razem: 6 godz., 1 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	<i>Moduły kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy</i>	
Program:	Semestr: V Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	<i>Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>Zasady i procedury wyboru tematu pracy dyplomowej, przebieg procesu dyplomowania, prezentacje tematyki prac dyplomowych przez kierowników zakładów Instytutu, proces wyboru tematyki prac dyplomowych, promotorów i konsultantów, wymagania stawiane pracom dyplomowym.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Seminaria / 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. 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 2. Przedstawienie działalności naukowo – dydaktycznej oraz zapoznanie z propozycjami tematów prac dyplomowych wraz z ich krótką charakterystyką / 4	
Literatura:	Podstawowa: <i>Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT.</i> <i>Wzory dokumentów dla Dyplomantów, http://www.wel.wat.edu.pl/pl/pliki-do-pobrania/category/7-wzory-dokumentow-dla-dyplomantow</i> Uzupełniająca: <i>Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</i>	

Efekty kształcenia:	W1 / Zna procedury wydawania, zatwierdzania tematów prac dyplomowych, przebiegu procesu dyplomowania, wyboru promotorów i recenzentów prac / K_W01 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł / K_U01 K1 / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Warunkiem zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach oraz pisemna deklaracja wyboru konkretnego tematu pracy dyplomowej. Efekty W1, U1, K1 sprawdzane są podczas wyboru tematu pracy dyplomowej. 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 / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 6 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 24 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 0 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 30 godz. / 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13) / 6 godz. / 0.2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową [$\Sigma(1+9)$] / 30 godz. / 1.0 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Symulacja komputerowa w projektowaniu układów mikrofalowych	Computer simulation for microwave circuits designing
Kod modułu:	WELEZCSI-SKwPUM	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/+, C 6/z, L 8/z razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Technika mikrofalowa / wymagania wstępne: podstawowe właściwości i zastosowania mikrofal, zasada działania oraz podstawowe parametry układów mikrofalowych	
Program:	Semestr: V Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Adam Rutkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	Wybrane sposoby opisu wielowrotników mikrofalowych. Modele wybranych podzespołów mikrofalowych. Metody obliczania parametrów układu mikrofalowego. Zasady wykorzystania programów komputerowych z tekstowym i graficznym interfejsem użytkownika. Kolokwium zaliczające.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / Prezentacja treści wykładów z wykorzystaniem środków audiowizualnych . 1. Informacje wstępne. Wybrane sposoby opisu wielowrotników mikrofalowych / 2 godz. / Ogólna struktura pakietu do analizy obwodów mikrofalowych. Macierz rozproszenia S. Transmisyjna macierz rozproszenia Ts. 2. Modele wybranych podzespołów mikrofalowych. / 2 godz. / Macierz rozproszenia jednowrotnika. Macierz rozproszenia impedancji włączonej szeregowo pomiędzy dwie linie transmisyjne. Macierz rozproszenia impedancji włączonej równolegle do linii transmisyjnej. Macierz rozproszenia rozgałęzienia linii transmisyjnych. Modele idealizowane dzielnika mocy i sprzęgacza zbliżeniowego.	

	3. Budowanie funkcji układów mikrofalowych w postaci symbolicznej przy użyciu grafów przepływu sygnałów. / 2 godz. / Elementy składowe grafu przepływu sygnałów. Reguła Mason'a. 4. Budowanie algorytmu obliczania parametrów układu mikrofalowego opisanego funkcją układu w postaci symbolicznej. / 2 godz. / Tworzenie grafu przepływu sygnałów. Tworzenie tablicy połączeń i tablicy węzłów. Znajdowanie ścieżek i pętli oraz powiązań pomiędzy nimi. 5. Wykorzystanie macierzy rozproszenia z połączeniami obwodu do projektowania układów mikrofalowych. / 2 godz. / Definicja macierzy rozproszenia obwodu. Definicja macierzy połączeń. Definicja macierzy rozproszenia z połączeniami obwodu. Obliczanie parametrów układu poprzez rozwiązywanie układu równań liniowych. 6. Przykłady komputerowych symulatorów urządzeń mikrofalowych. / 2 godz. / Przykłady komputerowych symulatorów urządzeń mikrofalowych. / 2 godz. / Omówienie struktury i prezentacja interfejsów użytkownika wybranych, dedykowanych symulatorów komputerowych. 7. Zasady wykorzystania specjalizowanych programów komputerowych do analizy układów mikrofalowych. / 2 godz. / Zasady przygotowania schematu analizowanego układu mikrofalowego. Podstawowe segmenty programów. Sposoby przygotowania wizualizacji wyników. 8. Repetytorium zagadnień wykładów. Kolokwium zaliczające wykłady. / 2 godz. / Omówienie wszystkich tematów. Przeprowadzenie kolokwium. Ćwiczenia / Praktyczne utrwalanie tematyki wykładów poprzez zadania rachunkowe wraz z analizą otrzymanych wyników. 1. Obliczanie i analiza parametrów podzespołów mikrofalowych przy użyciu arkusza kalkulacyjnego. / 2 godz. / Opracowanie arkusza kalkulacyjnego do analizy parametrów dzielnika mocy i sprzęgacza kierunkowego. 2. Budowanie funkcji układu mikrofalowego w postaci symbolicznej przy użyciu grafów przepływu sygnałów. / 2 godz. / Zbudowanie grafu przepływu sygnałów i wyznaczanie funkcji opisujących parametry <i>S</i> danego układu mikrofalowego. 3. Obliczanie parametrów układu mikrofalowego opisanego funkcją układu w postaci symbolicznej. / 2 godz. / Obliczenie parametrów układu mikrofalowego zgodnie z funkcją wyznaczoną na wcześniejszych zajęciach. Laboratoria / Weryfikacja i utrwalanie nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych. 1. Przygotowanie do projektowania układu mikrofalowego przy użyciu specjalizowanego programu komputerowego. / 4 godz. / Opanowanie podstaw obsługi specjalizowanego programu komputerowego w oparciu o przykłady prostych układów mikrofalowych. 2. Projektowanie złożonego układu mikrofalowego przy użyciu specjalizowanego programu komputerowego. / 4 godz. / Zaprojektowanie danego układu mikrofalowego o złożonej strukturze.
Literatura:	Podstawowa: autor, tytuł, wydawnictwo, rok wydania 1. J. A. Dobrowolski: Technika wielkich częstotliwości, Oficina Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.

	2. J. A. Dobrowolski: <i>Wspomagane komputerem projektowanie obwodów mikrofalowych</i>, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987. 3. S. Rostoniec: <i>Liniowe obwody mikrofalowe</i>, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999. Uzupełniająca: autor, tytuł, wydawnictwo, rok wydania 1. J. A. Dobrowolski: <i>Układy i systemy wielkich częstotliwości. Zadania</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002. 2. S. Rostoniec: <i>Algorytmy projektowania wybranych liniowych układów mikrofalowych</i>, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987.
Efekty kształcenia:	W1 / Ma wiedzę z zakresu zasad działania i opisu wielowrotowych układów mikrofalowych. / EiT_W11, EiT_W12. W2 / Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod analizy układów mikrofalowych. / EiT_W05, EiT_W15. W3 / Ma wiedzę z zakresu podstawowych właściwości programów komputerowych wykorzystywanych do projektowania i analizy układów mikrofalowych. / EiT_W15. U1 / Potrafi zbudować model matematyczny wielowrotowego układu mikrofalowego. / EiT_U01, EiT_U07, EiT_U16. U2 / Potrafi opracować algorytm analizy wieloelementowego układu mikrofalowego przy użyciu grafów przepływu sygnałów. / EiT_U02, EiT_U03, EiT_U15. U3 / Potrafi wykorzystać profesjonalny program komputerowy do analizy i projektowania układu mikrofalowego. / EiT_U10, EiT_U21. K1 / Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w zakresie opisu i analizy układów mikrofalowych oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. / EiT_K01. K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole realizującym wspólne zadania z zakresu projektowania układów mikrofalowych. / EiT_K04. K3 / Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących technik projektowania układów mikrofalowych. / EiT_K06.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: obecności na zajęciach i jakości wykonania zadań. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: obecności na zajęciach i jakości wykonania zadań. Elementem zaliczenia przedmiotu jest kolokwium pisemne z materiału objętego zakresem wykładów i ćwiczeń oraz laboratoriów. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium oraz zaliczenie ćwiczeń i laboratoriów. Osiągnięcie efektu W1 – W3 - weryfikowane jest kolokwium przeprowadzanym na zakończenie wykładów. Osiągnięcie efektu U1 – U3 - sprawdzone jest w ramach rozliczania zadań wykonywanych podczas ćwiczeń i laboratoriów. Osiągnięcie efektu K1 – K3 – weryfikowane jest poprzez bieżące obserwacje oraz rozmowy ze studentem podczas ćwiczeń i laboratoriów oraz konsultacji.

	Ocenę <i>bardzo dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę <i>dobrą plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę <i>dobrą</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. 1. Udział w wykładach / 16 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 6 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 5 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 3 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 33 godz./ 1,1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ ($\Sigma 1 \div 9$): 47 godz./ 1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Systemy telewizji cyfrowej	Digital TV systems
Kod modułu:	WELEZCSI-STVC	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 24/, C 12/, L 8/ razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Matematyka 1, 2 i 3 / wymagania wstępne: podstawowe umiejętności w zakresie: rachunku różniczkowego i całkowego, oraz funkcji zespolonych i przekształceń całkowych; Obwody i sygnały 1 i 2 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych 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; Techniki nadawania i odbioru sygnałów / wymagania wstępne: znajomość układów nadawczych i odbiorczych w systemach telekomunikacyjnych, Inżynieria obrazu i dźwięku /	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr hab. inż. Waldemar Susek, prof. WAT, dr inż. Czesław Rećko, dr inż. Tadeusz Pietkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	Systemem naziemnej telewizji cyfrowej. Struktury odbiorników i nadajników DVB-T. Kompresja sygnału MPEG 4. Parametry linku radiowego dla sygnałów cyfrowych. System modulacji OFDM.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / werbalno-audiowizualna prezentacja treści programowych 1. Ogólne wiadomości o cyfrowym systemie telekomunikacyjnym / 2 godz. / Odbiornik Front-End dla sygnałów cyfrowych. Parametry odbioru sygnałów cyfrowych. 2. System transmisji OFDM / 4 godz. / Symbol danych, symbol OFDM, struktura sygnału radiowego.	

	3. Kamera cyfrowa / 2 godz. / Budowa kamery. Próbkowanie przestrzenne. Przetworniki barwne. Wielkości charakteryzujące kamery. Sygnały wyjściowe z kamer 4. Cyfrowy sygnał wizyjny / 2 godz. / Sygnały z wybieraniem międzyliniowym i kolejnoliniowym. Całkowity sygnał wizyjny monochromatyczny. Sygnały wizyjne barwne. Kwantowanie próbek sygnałów wizyjnych. Proporcje rozmiarów obrazu. Próbkowanie ciągłych sygnałów wizyjnych. Formaty obrazu - SDTV i HDTV. Próbkowanie chrominancji 5. Kompresja sygnału wizyjnego / 2 godz. / Dyskretna transformata kosinusowa. Kwantyzacja i kodowanie. Przestrzeń barw. Kompensacja i estymacja ruchu. Charakterystyka standardu MPEG-4 7. Transmisja cyfrowa strumienia DVB-T / 2 godz. / Kodowanie dla potrzeb transmisji. schemat procesu kodowania sygnału w nadajnik Strumień elementarny (programowy). Pakiet strumienia elementarnego. Strumień transportowy MPEG. Pakiet strumienia transportowego MPEG-2. Odczytywanie bieżącej struktury programu. Dostęp do programów. 8. Budowa nadajnika naziemnej telewizji cyfrowej / 2 godz. / Bloki funkcjonalne 9. Exciter / 2 godz. / Konwerter IF/RF nadajnika DVB-T, korekcja liniowości 10. Wzmacniacz mocy sygnału w.cz nadajnika DVB-T / 2 godz. / Układy kontroli, sterowania i chłodzenia. 11. Syntezy częstotliwości / 2 godz. / systemowe wzorce czasu i oscylatory lokalne 12. Detekcja sygnałów w DVBT / 1 godz. / demodulator FFT. 13. Rozwiązania sprzętowe współczesnych odbiorników DVBT / 1 godz. Ćwiczenia / ćwiczenia audytoryjne 1. Obliczanie parametrów systemu OFDM / 2 godz. 2. Kompresja sygnału cyfrowego w DVB-T / 2 godz. 3. Układy rozdziatu i sumowania mocy w nadajniku DVB-T / 2 godz. 4. Obliczanie wybranych parametrów wzmacniacza mocy nadajnika. Liniowość. DVB-T / 2 godz. 5. Obliczanie parametrów linku radiowego dla sygnałów cyfrowych/ 2 godz. 6. Obliczanie wybranych parametrów syntezy jako oscylatora lokalnego / 2 godz. Laboratoria / ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputera 1. Badanie układów sumowania i rozdziatu mocy / 2 godz.. 2. Badanie kompresji sygnału cyfrowego / 2 godz. 3. Generacja sygnału DVB-T / 2 godz. 4. Detekcja sygnału DVB-T / 2 godz.
--	---

Literatura:	Podstawowa: <i>Gerald W. Collins: Fundamentals of Digital Television Transmission, John Willey & Sons Inc., New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, 2001.</i> <i>Simon Haykin: Systemy telekomunikacyjne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1998.,</i> <i>B. Galwas, Mikrofalowe generatory i wzmacniacze tranzystorowe, Wkił, Warszawa 1991</i> <i>M. Domański: Obraz cyfrowy, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.</i> Uzupełniająca: <i>J. A. Dobrowolski, Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001,</i> <i>A. Karwowska-Lamparska: Telewizyjne systemy cyfrowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1993.</i>
Efekty kształcenia:	W1 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zjawisk generacji sygnałów mikrofalowych i budowy torów nadawczych DVB-T / K_W02, K_W04, W2 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania odbiornika sygnału DVB-T / K_W10, W3 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasady działania podzespołów mikrofalowych tworzących tor nadawczy i odbiorczy systemu DVB-T / K_W17, K_W23, U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z zakresu techniki nadawania i odbioru sygnałów DVB-T z literatury, baz danych i innych źródeł / K_U01, K_U02, K_U06, U2 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu / K_U16 U3 / Potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych / K_U01, K_U02, K1 / Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny w obszarze technik nadawania i odbioru sygnałów, przestrzegania zasad etyki zawodowej / K_K03 K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych na podstawie: kolokwium. Zaliczenie laboratorium na podstawie ocen z przygotowania się do ćwiczenia i ocen ze sprawozdań. Egzamin z przedmiotu przeprowadzany jest w formie pisemnej z materiału objętego zakresem wykładów. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Efekty W1, W2, W3 sprawdzane są podczas egzaminu. Efekty U1, U2, U4, K1 i K3 sprawdzane są na ćwiczeniach rachunkowych i na zaliczeniu laboratorium. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%

	Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90% Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80% Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70% Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60% Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 24 2. Udział laboratoryjnych / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 26 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 14 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 10 11. Przygotowanie do egzaminu / 4 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz. / 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 54 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową / 104 godz. / 3.5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Technika układów programowalnych	Programmable Devices
Kod modułu:	WELEZCSI-TUP	
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/x, L 16/+ razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Układy cyfrowe / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu. Elementy półprzewodnikowe / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu.	
Program:	Semestr: IV Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr hab. inż. Ryszard SZPLET	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis modułu:	W ramach przedmiotu prezentowane są treści dotyczące budowy i sposobów konfigurowania układów programowalnych PLD i FPGA. Omawiane są systemy projektowe oraz proces projektowania układów cyfrowych z użyciem struktur programowalnych. Realizowane są projekty z zastosowaniem układów programowalnych wiodących producentów (Xilinx, Intel).	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / Werbalno-wizualna prezentacja treści programowych. 1. Budowa programowalnych struktur logicznych (PLD), łączniki konfiguracyjne / 2h / 2. Architektury i własności funkcjonalne złożonych programowalnych struktur logicznych (CPLD) i programowalnych matryc bramkowych (FPGA) / 4h / 3. Interpretacja dokumentacji firmowej, parametry statyczne i dynamiczne programowalnych układów cyfrowych / 1h / 4. Proces projektowania układów cyfrowych realizowanych w strukturach programowalnych / 2h / 5. Systemy do projektowania programowalnych układów cyfrowych. Zasady projektowania układów cyfrowych według kryteriów	

	minimalnej powierzchni i mocy strat oraz maksymalnej szybkości działania / 2h / 6. Atrybuty i ograniczenia projektowe. Edytory projektów topograficznych / 1h / 7. Symulacja komputerowa działania projektu. Programowanie i testowanie układów programowalnych, interfejs JTAG / 2h / Laboratoria / Ćwiczenia praktyczne prowadzone są z użyciem dedykowanych środowisk projektowych. W ramach ćwiczeń studenci wykonują indywidualne projekty układów cyfrowych. 1. Projektowanie układów w strukturach programowalnych firmy Intel / 8h / zapoznanie się ze środowiskiem projektowym firmy Intel i realizacja projektu układu cyfrowego z użyciem programowalnej matrycy bramkowej tej firmy 2. Projektowanie układów w strukturach programowalnych firmy Xilinx / 8h / zapoznanie się ze środowiskiem projektowym firmy Xilinx i realizacja projektu układu cyfrowego z użyciem programowalnej matrycy bramkowej tej firmy
Literatura:	Podstawowa: 1. J. Kalisz, <i>Podstawy elektroniki cyfrowej</i>, 5 wydanie, WKŁ, 2007 2. J. Kalisz, <i>Język VHDL w praktyce</i>, WKŁ, 2002 3. K. Skahill, <i>Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych</i>, WNT, 2001 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
Efekty kształcenia:	W1 / Zna i rozumie działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne / K_W01 W2 / Posiada elementarną wiedzę w zakresie wytwarzania elementów elektronicznych i układów scalonych / K_W14 W3 / Zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna i rozumie języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji / K_W15 U1 / Potrafi pozyskiwać informację z literatury, baz danych i innych źródeł / K_U01 U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; oszacowania czasu potrzebnego na realizację zleconego zadania; umiejętność opracowania i zrealizowania harmonogramu prac zapewniającego dotrzymanie terminów / K_U02 U3 / Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów elektronicznych / K_U10 U4 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu / K_U16

	K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teledziękacji, w tym jej wpływ na środowisko i zwięzaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02 K3 / Dostrzega świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięć przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwii wstępnych, pracy bieżącej i sprawozdań; Egzamin z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemno-ustnej; Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych (na podstawie kolokwii wstępnych, pracy bieżącej i sprawozdań). Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 – weryfikowane jest w czasie egzaminu; Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 i U4 – weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz w pewnym zakresie na egzaminie; Osiągnięcie efektów K1, K2 i K3 – weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń 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 / 14h 2. Udział w laboratoriach / 16h 3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 24h 4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 24h 5. Udział w konsultacjach / 4h 6. Przygotowanie do egzaminu / 6h 7. Udział w egzaminie / 2h Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1.+2.+5.+7.): 36 godz. / 1,5 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym (2.): 16 godz. / 1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Techniki nadawania i odbioru sygnałów	Transmitting and receiving signals techniques
Kod modułu:	WELEZCSI-TNiOS	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 32/, C12/, L 16/ razem: 60 godz., 5 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	nazwa modułu / wymagania wstępne: obwody i sygnały 1, 2 / 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 matematyka 1, 2, 3/ podstawowe umiejętności w zakresie: rachunku różniczkowego i całkowego, oraz funkcji zespolonych i przekształceń całkowych technika mikrofalowa / 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.	
Program:	Semestr: V Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr hab. inż. Waldemar Susek, prof. WAT, dr inż. Czesław Rećko	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze strukturami współczesnych nadajników i odbiorników mikrofalowych o różnym przeznaczeniu i podstawowymi ich parametrami. Studenci poznają podstawowe lampy mikrofalowe, różne możliwości generacji sygnału mikrofalowego oraz budowę wzmacniaczy na ciele stałym. Studenci poznają podstawy odbioru optymalnego, budowę i przeznaczenie poszczególnych bloków odbiornika superheterodynowego. Omawiane są zagadnienia szumowe odbiornika. Przedstawione są także układy kontroli i sterowania pracą nadajnika i odbiornika mikrofalowego.	

Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykład / Prezentacja treści wykładów z wykorzystaniem środków audiowizualnych. 1. Struktury nadajników mikrofalowych / 2 godz. Struktury nadajników mikrofalowych wykorzystywanych w obszarze cywilnym i wojskowym, parametry. 2. Generatory mikrofalowe / 2 godz. Rodzaje generatorów mikrofalowych wykorzystywanych jako źródła sygnału dla nadajników mikrofalowych 3. Klistrony / 2 godz. Budowa, zasada działania, parametry klistronu. 4. Wzmacniacz mikrofalowy na lampie typu „O” / 2 godz. Budowa i zasada działania lampy z falą bieżącą. 5. Podzespoły mikrofalowe torów nadawczych / 2 godz. Parametry układów rozdziatu i sumowania mocy mikrofalowej. 6. Tranzystorowe wzmacniacze mocy / 2 godz. Budowa, zasada działania i parametry tranzystorowych wzmacniaczy mocy 7. Układy kontroli i sterowania pracą nadajnika / 2 godz. Układy pomiaru parametrów mikrofalowego toru transmisyjnego dużej mocy 8. Układy zasilania nadajników/ 2 godz. Układy modulatorów – budowa i zasada działania 9. Wiadomości ogólne o odbiornikach radioelektronicznych / 2 godz. 10. Szumy własne odbiorników / 2 godz. 11. Dynamika systemu odbiorczego / 2 godz. 12. Wzmacniacze w torze odbiornika mikrofalowego / 3 godz. 13. Układ przemiany częstotliwości / 4 godz. 14. Demodulacja i detekcja sygnałów w odbiornikach / 2 godz. 15. Układy regulacji odbiorników / 1 godz. Ćwiczenia / Weryfikacja tematyki wykładów poprzez zadania rachunkowe wraz z analizą otrzymanych wyników obliczeń. 1. Analiza parametrów i struktur nadajników mikrofalowych / 2 godz. 2. Obliczanie parametrów lampy z falą bieżącą / 2 godz. 3. Obliczanie parametrów układów rozdziatu i sumowania mocy / 2 godz. 4. Obliczanie parametrów szumowych odbiornika / 2 godz. 5. Obliczanie dynamiki układów odbiornika / 2 godz. 6. Dopasowanie szumowe i energetyczne wzmacniacza w.cz. / 2 godz. Laboratoria / Weryfikacja nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie sprawozdania z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz opracowanie wniosków. 3. Badanie mikrofalowego wzmacniacza na lampie z falą bieżącą / 4 godz. 4. Badanie tranzystorowego wzmacniacza mocy / 3 godz. 5. Badanie niskoszumnego wzmacniacza mikrofalowego / 3 godz. 6. Badanie współczynnika szumów kaskadowego połączenia czwórników / 3 godz. 7. Badanie mieszacza mikrofalowego / 3 godz.
--	--

Literatura:	podstawowa: <i>H. Gruchala, B. Stec, Nadajniki i odbiorniki radiolokacyjne, cz. I, Elektronika mikrofalowa, Warszawa, WAT, 1983</i> <i>B. Galwas, Mikrofalowe generatory i wzmacniacze tranzystorowe, Wkił, Warszawa 1991</i> <i>B. Stec, Nadajniki i odbiorniki radiolokacyjne, cz. II, Odbiorniki radiolokacyjne, skrypt WAT, 1985</i> <i>A. K. Rutkowski, W. Susek, Cz. Rećko, A. Słowik, M. Czyżewski: Technika bardzo wielkich częstotliwości. Wybrane zagadnienia i laboratorium, Skrypt WAT, Warszawa 2009r</i> uzupełniająca: <i>J. A. Dobrowolski, Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001,</i>
Efekty kształcenia:	W1 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie niezbędnym do zrozumienia zjawisk generacji sygnałów mikrofalowych i budowy torów nadawczych / K_W02, K_W04, K_W09, K_W17, K_W23 W2 / Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych / K_W02, K_W13, K_W17, K_W19, W3 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania odbiornika sygnału telekomunikacyjnych / K_W10, K_W13, K_W17, W4 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasady działania podzespołów mikrofalowych tworzących tor nadawczy i odbiorczy / K_W17, K_W23, U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z zakresu techniki nadawania i odbioru sygnałów z literatury, baz danych i innych źródeł / K_U01, K_U02, K_U06, U2 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu / K_U16 U3 / Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w dziedzinie nadajników i odbiorników sygnałów mikrofalowych i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U09, K_U12 U4 / Potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych / K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U12, K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się w zakresie technik nadawania i odbioru sygnałów oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny w obszarze technik nadawania i odbioru sygnałów, przestrzegania zasad etyki zawodowej / K_K03 K3 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole / K_K04

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Zaliczenie ćwiczeń rachunkowych na podstawie: kolokwium. Zaliczenie laboratorium na podstawie ocen z przygotowania się do ćwiczenia i ocen ze sprawozdań. Egzamin z przedmiotu przeprowadzany jest w formie pisemnej z materiału objętego zakresem wykładów. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Efekty W1, W2, W3 i W4 sprawdzane są podczas egzaminu. Efekty U1, U2, U3, U4, K1, K2 i K3 sprawdzane są na ćwiczeniach rachunkowych i na zaliczeniu laboratorium. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100% Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90% Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80% Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70% Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60% Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50% Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50% Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 32 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 12 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 24 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 26 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 12 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 18 12. Przygotowanie do zaliczenia / 13. Udział w egzaminie / 2 Summaryczne obciążenie pracą studenta: 150 godz./5ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 70 godz./2.5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Techniki radionawigacji	Radionavigation techniques
Kod modułu:	WELEZCSI-TR	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 8/+ L 8/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Podstawy telekomunikacji / znajomość schematu systemu telekomunikacyjnego i funkcji poszczególnych składników. Podstawy radiokomunikacji / zasady pomiarów parametrów sygnałów oraz wielkości geometrycznych wykorzystywanych w systemach radionawigacyjnych.	
Program:	Semestr: V Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	Metody określania położenia, dokładności określania parametrów nawigacyjnych i miejsca położenia obiektu, obszary robocze systemów radionawigacyjnych. Idea, metody i dokładności pomiaru odległości i różnicy odległości, kierunku oraz prędkości. Układy współrzędnych wykorzystywane w aplikacjach nawigacji powietrznej i ich transformacje.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / ilustrowane prezentacjami komputerowymi w celu dostarczenia wiedzy określonej efektami W1-2 1. Podstawowe pojęcia z nawigacji i radionawigacji. Propagacja fal radiowych. Metody nawigacji, źródła informacji nawigacyjnej, parametry i elementy nawigacyjne / 2 2. Metody określania położenia, dokładności określania parametrów nawigacyjnych i miejsca położenia obiektu, zasięg, obszary robocze systemów radionawigacyjnych / 4 3. Radiotechniczne metody pomiaru odległości i różnicy odległości – istota, dokładności / 2 4. Radiotechniczne metody pomiaru kierunku – istota, dokładności / 2 5. Radiotechniczne metody pomiaru prędkości podróży i kąta znoszenia – istota, dokładności. Metoda zliczeniowa / 2	

	6. Układy współrzędnych stosowane w systemach nawigacyjnych i radionawigacyjnych - algorytmy ich transformacji / 2 Ćwiczenia / polegają na aktywnej współpracy z prowadzącym zajęcia przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych wraz z analizą otrzymanych wyników obliczeń w celu opanowania umiejętności U1 1. Określanie dokładności pomiarów linii położenia w systemach: namiarowym, kołowym, radialno-kołowym, hiperbolicznym / 2 2. Obliczanie zasięgu systemu radionawigacyjnego – wpływ krzywizny Ziemi oraz parametrów energetycznych i propagacyjnych / 2 3. Określanie dokładności miejsca położenia dla parametrów nawigacyjnych mierzonych metodą radiotechniczną / 2 4. Obliczanie dokładności miejsca położenia w systemach zliczania drogi / 2 Laboratoria / polegają na wykonywaniu przez grupę studentów ćwiczeń, sprawozdania z przeprowadzonych czynności oraz opracowanie wniosków w celu opanowania umiejętności U1 oraz kompetencji społecznej K1 1. Ocena dokładności pomiaru linii położenia i miejsca położenia / 2 2. Ocena dokładności pomiaru odległości metodą radiotechniczną / 2 3. Ocena dokładności pomiaru kąta metodą radiotechniczną / 2 4. Ocena dokładności pomiaru prędkości podróży i kąta znoszenia / 2
Literatura:	Podstawowa: 1. Polak Z., Rypulak A.: Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, 2002 2. Narkiewicz J.: Podstawy układów nawigacyjnych, 1999 Uzupełniająca: 1. Forssell B.: Radionavigation Systems, 2008 2. Moir I.: Military Avionics Systems, 2006 3. Roszak M.: Podstawy radionawigacji, 1972 4. Holejko K.: Precyzyjne elektroniczne pomiary odległości i kątów, 1987 5. Myron K.: Avionics Navigation Systems, 1993
Efekty kształcenia:	W1 / Student posiada wiedzę z zakresu organizacji i wyposażenia pododdziałów ubezpieczenia lotów, zasad i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej oraz planowania działań z uwzględnieniem zagrożeń współczesnego pola walki / K_W09, K_W10, K_W17, K_W19. W2 / Student posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego / K_W09, K_W10, K_W23, K_W24. U1 / Student potrafi eksploatować naziemne pomoce nawigacyjne stosownie do potrzeb użytkowników oraz do rodzaju działań taktycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych / K_U02, K_U03, K_U14. K1 / Student ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych / K_K01, K_K02, K_K06.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia pisemnego. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: obecności na ćwiczeniach oraz wykonania wskazanych przez prowadzącego czynności i zagadnień na ocenę pozytywną Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: obecności na ćwiczeniach oraz uzyskaniu oceny pozytywnej ze sprawozdania

	Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, i K1 - weryfikowane jest podczas realizacji ćwiczeń rachunkowych 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 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 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 $\Sigma(1+9)$ / 54 godz. / 1.8 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Układy FPGA w radioelektronice	FPGA systems in radioelectronics
Kod modułu:	WELEZCSI-UFPGAwR	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C 10/+, L 12/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Podstawy programowania 1/ wymagania wstępne: umiejętność programowania w środowisku Matlab i C; Układy cyfrowe / wymagania wstępne: znajomość procesorów DSP i FPGA oraz środowiska programistycznego VHDL; Graficzne środowisko programistyczne / wymagania wstępne: umiejętność programowania w środowisku LabVIEW; Podstawy modulacji i detekcji / wymagania wstępne: znajomość matematycznego opisu sygnałów zmodulowanych.	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Mirosław Czyżewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>Pojęcia podstawowe i klasyfikacja układów programowalnych. Struktury oraz własności radia definiowanego programowo. Konfigurowanie układów programowalnych w środowisku LabVIEW. Budowanie systemów radioelektronicznych z wykorzystaniem układów FPGA w SDR.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne 1. Podstawowe pojęcia z zakresu układów programowalnych oraz podstawy programowania układów w środowisku LabVIEW. / 2 godz./. Zasady i etapy programowania układów FPGA w środowisku LabVIEW, zarządzanie projektowe, panel sterowania projektem, struktura algorytmu, biblioteki funkcjonalne. 2. Opis struktury i własności radia definiowanego programowo oraz jego / 2 godz. / Istota i struktura radia definiowanego programowo (SDR), bloki funkcjonalne radia programowalnego.	

	3. Możliwości SDR w zakresie projektowania systemów radioelektronicznych / 2 godz. / Problem nadawania i odbioru sygnałów b.w.cz.. Konfigurowanie wejść i wyjść sygnałowych analogowych i cyfrowych w układzie programowalnym w środowisku LABVIEW, komunikacja z komputerem-hostem i obsługa interfejsu sterowania SDR. 4. Możliwości programowania układów FPGA w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem radia definiowanego programowo / 2 godz. / Konfigurowanie pętli w układach programowalnych, synchronizacja sygnałów, pętle pojedynczego cyklu, potokowanie zdarzeń, transfer i buforowanie danych, obsługa błędów. Ćwiczenia / Weryfikacja i utrwalanie nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie algorytmów w środowisku LabVIEW. 1. Podstawowe własności radia definiowanego programowo / 2 godz. / 2. Struktury programowe odbiornika radioelektronicznego z wykorzystaniem SDR / 4 godz./ 3. Struktury programowe nadajnika radioelektronicznego z wykorzystaniem SDR / 4 godz./ Laboratoria / Weryfikacja i utrwalanie nabytej przez studentów wiedzy poprzez samodzielne wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych. 1. Badanie własności nadajnika radioelektronicznego z wykorzystaniem układów programowalnych w SDR w środowisku LABVIEW / 4 godz./ 2. Badanie własności odbiornika radioelektronicznego z wykorzystaniem układów programowalnych w SDR w środowisku LABVIEW / 4 godz. / 3. Badanie własności złożonego systemu radioelektronicznego z wykorzystaniem układów programowalnych w SDR / 4 godz./
Literatura:	Podstawowa: 1. Meyer-Baese U., <i>Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays</i>, Springer, 2014; 2. Woods R., McAllister J., Yi Y., Lightbody G.: <i>FPGA-based Implementation of Signal Processing Systems</i>, Wiley, 2008. 3. Kuo S.M., Lee B.H., Tian W.: <i>Real-Time Digital Signal Processing</i>, 2nd Edition, Wiley, 2006. Uzupełniająco: Zieliński T., Korohoda P., Rumian R.: <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji</i>, PWN, 2014.
Efekty kształcenia:	W1 / Ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów elektronicznych oraz zna i rozumie podstawy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych / K_W05 W2 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych / K_W11 W3 / Zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji / K_W15

	U1 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U02 U2 / Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych U3 / Potrafi zaprojektować proces testowania elementów, układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz - w przypadku wykrycia błędów - sformułować diagnozę / K_U13 K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Zaliczenie przeprowadzane jest w formie pisemnej na ostatnich programowo zajęciach. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych jest obecność oraz wykonanie zadań wskazanych przez prowadzącego ćwiczenia na ocenę pozytywną. Na ocenę każdego ćwiczenia rzutuje ocena wiedzy z zakresu tematu ćwiczenia, ocena efektywności i samodzielności realizacji algorytmu lub zadania laboratoryjnego. Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, K1 i K2 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz pisemnego zaliczenia przedmiotu. Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych poprzez ocenę przygotowania i wyników realizowanych prac. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100% Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90% Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80% Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70% Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60% Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50% Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50% Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1,1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ (Σ1÷9): 52 godz./ 1,7 ECTS
--	--

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Układy automatyki	Automation systems
Kod modułu:	WELEZCSI-UA	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/x, C 8/+, L 14/+, P 6/+ razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Matematyka / rachunek różniczkowy oraz całkowy funkcji jednej zmiennej i wielu zmiennych, równania różniczkowe zwyczajne, rachunek macierzowy, liczby zespolone. Fizyka / opis zjawisk fizycznych i wykorzystania praw fizyki w technice, Podstawy metrologii / metody i układy pomiarowe podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Podstawy programowania / podstawy pracy w środowisku Matlab.	
Program:	Semestr: V Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Program:	Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis modułu:	Podstawowe pojęcia dot. układów automatyki. Modelowanie matematyczne układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych. Sterowalność i obserwowalność układów. Podstawowe człony dynamiczne. Opis układów automatyki za pomocą schematów strukturalnych. Kryteria stabilności liniowych układów sterowania. Ocena jakości liniowych układów regulacji automatycznej. Dokładność statyczna i dynamiczna. Korekcja liniowych układów regulacji. Regulacja impulsowa i cyfrowa. Sterowanie logiczne i sekwencyjne. Układy automatyki – urządzenia pomiarowe i wykonawcze.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / ilustrowane prezentacjami komputerowymi w celu dostarczenia wiedzy określonej efektami W1-2 1. Podstawowe pojęcia: układ automatycznego sterowania; klasyfikacja i przykłady układów automatycznego sterowania. Charakterystyki statyczne układów automatycznego sterowania / 2	

	2. Modelowanie matematyczne układów dynamicznych ciągłych: transmitancja operatorowa; transmitancja widmowa i charakterystyki częstotliwościowe. Modelowanie matematyczne układów dynamicznych dyskretnych: charakterystyka impulsowa i skokowa; opis układów w przestrzeni stanu. Sterowalność i obserwowalność układów / 2 3. Człony dynamiczne: człon bezinercyjny; człon całkujący idealny i rzeczywisty; człon różniczkujący idealny i rzeczywisty; człon inercyjny pierwszego i drugiego rzędu; człon oscylacyjny; człon opóźniający / 2 4. Opis układów automatyki za pomocą schematów strukturalnych: podstawowe elementy schematów blokowych; budowa schematów blokowych; przekształcanie schematów blokowych / 2 5. Stabilność liniowych układów sterowania: kryterium Hurwitza; kryterium Michajłowa; kryterium Nyquista; logarytmiczne kryterium stabilności; zapas stabilność / 2 6. Ocena jakości liniowych układów regulacji automatycznej. Dokładność statyczna; układy statyczne i astatyczne. Ocena dynamiczna; całkowite kryterium jakości i kryteria częstotliwościowe. Korekcja liniowych układów regulacji: rodzaje korekcji; regulatory i ich typy, metody doboru parametrów regulatora / 2 7. Regulacja impulsowa: transmitancja dyskretna; stabilność układów; schemat blokowy układu regulacji impulsowej; elementy cyfrowe układów automatyki. Regulacja cyfrowa: sterowanie cyfrowe C/A i A/C; struktury systemów; algorytmy regulacji cyfrowej bezpośredniej - algorytm pozycyjny, algorytm prędkościowy; elementy cyfrowe automatyki / 2 8. Sterowanie logiczne i sekwencyjne. Układy automatyki: urządzenia pomiarowe - czujniki i przetworniki pomiarowe; urządzenia wykonawcze - elementy nastawcze i elementy wykonawcze; regulatory; sterownik programowalny PLC / 2 Ćwiczenia / polegają na aktywnej współpracy z prowadzącym zajęcia przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych wraz z analizą otrzymanych wyników obliczeń w celu opanowania umiejętności U1-3 1. Charakterystyka właściwości dynamicznych liniowych układów ciągłych: zapis równań „wejście-wyjście”; wyznaczanie transmitancji operatorowej i widmowej; zapis modelu obiektu w postaci równań stanu i równania wyjścia / 2 2. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe układów automatyki: obliczanie odpowiedzi impulsowej i skokowej układu; wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych układu / 2 3. Stabilność liniowych układów automatyki: zastosowanie kryteriów Hurwitza, Nyquista; określanie zapasu stabilności / 2 4. Korekcja liniowych układów regulacji automatycznej: korekcja logarytmiczna; dobór członu korekcyjnego / 2 Laboratoria / polegają na wykonywaniu przez grupę studentów ćwiczeń, wykonaniu sprawozdania z przeprowadzonych czynności oraz opracowanie wniosków w celu opanowania umiejętności U1-3 oraz kompetencji społecznej K1-3 1. Badania charakterystyk czasowych podstawowych elementów automatyki / 2 2. Badania charakterystyk częstotliwościowych podstawowych elementów automatyki / 2 3. Badania stabilności układów dynamicznych / 2 4. Ocena jakości liniowych układów regulacji / 2
--	---

	5. Modelowanie układu automatycznego sterowania opisanych równaniami różniczkowymi / 2 6. Badanie właściwości dynamicznych regulatorów / 2 7. Modelowanie cyfrowych układów kombinacyjnych do sterowania układów automatyki / 2 Projekt / polega na wykonywaniu przez studenta czynności w celu opanowania wszystkich efektów kształcenia dot. wiedzy i umiejętności <i>Projekt sekwencyjnego układu przełączającego z wykorzystaniem sterownika programowalnego</i> lub <i>Modelowanie kombinacyjnych układów przełączających z wykorzystaniem elementów elektrycznych (lub pneumatycznych) / 6</i>
Literatura:	Podstawowa: 1. Kowal J.: <i>Podstawy automatyki T1, T2. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2004.</i> Uzupełniająca: 3. Rosołowski E.: <i>Podstawy regulacji automatycznej, PWR, 2016, pdf.</i> 4. Kościelny W.: <i>Podstawy automatyki, PW, 2015, pdf.</i> 5. Czemplik A.: <i>Praktyczne wprowadzenie do opisu, analizy i symulacji dynamiki obiektów, PWR, 2016, pdf.</i> 6. Kaczorek T. i inni: <i>Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2005.</i> 7. Mrozek B., Mrozek Z.: <i>Matlab. Wydawnictwo PLJ, Warszawa 1996.</i> 8. Żelazny M.: <i>Podstawy automatyki, PWN, Warszawa 1976.</i> 9. Zdanowicz R.: <i>Robotyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.</i>
Efekty kształcenia:	W1 / Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki niezbędną do opisu właściwości dynamicznych liniowych układów ciągłych w postaci równań różniczkowych zwyczajnych, transmitancji operatorowej, zmiennych stanu / K_W01, K_W12. W2 / Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu liniowych układów automatycznego sterowania oraz ogólną wiedzę z zakresu regulacji impulsowej i cyfrowej oraz z układów przełączających / K_W07. U1 / Student potrafi dobrać właściwe metody i urządzenia do pomiaru wielkości charakteryzujących parametry opisujące dynamikę elementów automatyki oraz jakość liniowych układów regulacji / K_U06. U2 / Student potrafi modelować matematycznie układy regulacji automatycznej przy pomocy: równań różniczkowych; transmitancji operatorowej; równań stanu i równania wyjścia oraz potrafi dokonać ich analizy i syntezy w dziedzinie czasu i częstotliwości / K_U09. U3 / Student potrafi formułować modele matematyczne prostych układów automatycznego sterowania i jego elementów oraz wykorzystać je przy pomocy oprogramowania MATLAB/Simulink do rozwiązywania zagadnień z teorii regulacji i sterowania / K_U10. K1 / Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K01. K2 / Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03. K3 / 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.

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: obecności na ćwiczeniach oraz wykonania wskazanych przez prowadzącego czynności i zagadnień na ocenę pozytywną Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: obecności na ćwiczeniach oraz uzyskaniu oceny pozytywnej ze sprawozdania Egzamin z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych oraz z projektu. Osiągnięcie efektów W1-2, U1-3, i K1-3 - weryfikowane są podczas realizacji ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych oraz zrealizowanego projektu. 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%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 16 2. Udział w laboratoriach / 14 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 9 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 14 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 6 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 37 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz. / 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13) / 52 godz. / 1.7 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową [$\Sigma(1+9)$] / 75 godz. / 2.5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Układy mikrokontrolerowe	Microcontroller units
Kod modułu:	WELEZCSI-UM	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 2/+, L 28/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Programowanie mikrokontrolerów – umiejętność programowania mikrokontrolera w języku C, umiejętność obsługi i wykorzystania wbudowanych układów peryferyjnych, umiejętność sterowania urządzeniami zewnętrznymi. Podstawy metrologii – umiejętność posługiwania się podstawową aparaturą kontrolno – pomiarową: oscyloskopem i miernikiem uniwersalnym. Prototypowanie układów elektronicznych	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	ppłk dr inż. Grzegorz CZOPIK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	Wykorzystanie układów mikrokontrolerowych do zaprojektowania i wykonania systemu elektronicznego . Zaawansowane metody sterowania portami wejścia - wyjścia. Zastosowanie techniki PWM do sterowania układami wykonawczymi. Transmisja danych w wykorzystaniem interfejsów szeregowych. Wykorzystanie przetworników analogowo - cyfrowych. Praca z podziałem na zespoły.	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady / Metoda dydaktyczna – wykład konwencjonalny 1. Założenia do wykonania projektu. Zasady wykonania dokumentacji technicznej / 2 godz. Przedstawienie założeń do realizacji projektu. Przypomnienie architektury mikrokontrolera , jego układów peryferyjnych. Laboratoria / Metoda dydaktyczna – praktyczna (laboratoryjna) 1. Omówienie założeń do realizacji projektu / 4 godz. Omówienie założeń do realizacji projektu. Zapoznanie ze środowiskiem programistycznym . Przygotowanie i uruchomienie oprogramowania i mikrokontrolera.	

	2. Realizacja projektu / 16 godz. Przygotowanie programu dla mikrokontrolera. Obsługa urządzeń zewnętrznych. 3. Montaż i uruchomienie układu elektronicznego / 4 godz. Montaż i sprawdzenie projektu – analiza działania. 4. Przygotowanie dokumentacji projektowej / 4 godz. Przygotowanie i złożenie dokumentacji projektowej.
Literatura:	Podstawowa: 1. T. Francuz, Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Gliwice 2011 2. M. Kardaś, Mikrokontrolery AVR. Język C. Podstawy programowania, wyd. II, Atnel, Szczecin, 2013 Uzupełniająca: 1. Dokumentacja mikrokontrolera ATmega32 (ATmega32/L Datasheet - www.atmel.com/images/doc2503.pdf) 2. forum.atnel.pl
Efekty kształcenia:	Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego W1 / Ma elementarną wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu, maszyny wirtualne) / K_W07 W2 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych / K_W11 W3 / Zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji / K_W15 U1 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U02 U2 / Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07 U3 / Potrafi, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować proste układy i systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi / K_U15 K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wykonanego projektu i dokumentacji technicznej Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie ustnej w oparciu o efekty uzyskane podczas zajęć laboratoryjnych Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych, wykonanie wskazanych przez prowadzącego zadań na ocenę pozytywną Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, K1 i K2 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych poprzez ocenę przygotowania i wyników realizowanych prac 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 / 2 2. Udział w laboratoriach / 28 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 2 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 22 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 13. Udział w zaliczeniu / 2 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 $\Sigma(1 \div 9)$: 54 godz./ 1,8 ECTS

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu:	Zintegrowane systemy nawigacyjne	Integrated navigation systems
Kod modułu:	WELEZCSI-ZSN	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj modułu:	specjalistyczny	
Obowiązuje od naboru:	2018	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/x, C 8/Z, L 4/Z razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające:	Matematyka 1, 2, 3 / Wymagania wstępne: wymagana znajomość rachunku macierzowego, rachunku różniczkowego i całkowego oraz rachunku operatorowego, znajomość rozkładów i parametrów rozkładów zmiennych losowych . Techniki radionawigacji / Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć oraz metod pomiarowych stosowanych w radionawigacji, znajomość układów współrzędnych i metod transformacji współrzędnych.	
Program:	Semestr: VI Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Wydział Elektroniki / <i>Instytut Radioelektroniki</i>	
Skrócony opis modułu:	<i>Definicja zintegrowanego systemu pozycjonującego i nawigacyjnego. Cel i metody integracji systemów. Modelowanie zintegrowanych systemów nawigacyjnych. Wybrane algorytmy filtracji w systemach zintegrowanych metodą filtracji i kompensacji. Praktyczne aspekty projektowania zintegrowanych systemów nawigacyjnych. Przykłady systemów zintegrowanych.</i>	
Pełny opis modułu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne 1. Wiadomości wstępne / 2 godz. / Definicja zintegrowanego systemu pozycjonującego i nawigacyjnego. Cel i metody integracji systemów. Metoda filtracji bezpośredniej i pośredniej (metoda kompensacji). 2. Modelowanie systemów zintegrowanych cz.1 / 2 godz. / Modelowanie systemów zintegrowanych metodą przestrzeni stanów, modele ciągłe liniowe i nieliniowe . 3. Modelowanie systemów zintegrowanych cz.2 / 2 godz. / Modele dyskretne liniowe i nieliniowe . Metody dyskretyzacji modeli ciągłych.	

	4. Algorytmy filtracji liniowej / 2 godz. / Specyfika przetwarzania danych nawigacyjnych. Wybrane algorytmy filtracji w systemach zintegrowanych metodą filtracji i kompensacji. Liniowy filtr Kalmana. 5. Algorytmy filtracji nieliniowej / 2 godz. / Optymalna i suboptymalna filtracja nieliniowa. Linearyzowany filtr Kalmana LKF i rozszerzony filtr Kalmana EKF. 6. Zintegrowane systemy kursowe / 2 godz. / Budowa i zasada działania zintegrowanego systemu kursowego. Algorytm filtracji w systemie kursowym. 7. Zintegrowane systemy nawigacji personalnej / 2 godz. / Budowa i zasada działania zintegrowanego systemu nawigacji personalnej. Zasada korekcji ZUPT. Algorytm filtracji w systemie nawigacji personalnej. 8. Zintegrowane systemy nawigacji pojazdów lądowych / 2 godz. / Budowa i zasada działania zintegrowanego samochodowego systemu nawigacyjnego DR/GPS. Algorytm filtracji w samochodowym systemie nawigacyjnym. 9. Zintegrowane systemy nawigacji statków powietrznych / 2 godz. / Budowa i zasada działania lotniczego systemu zintegrowanego INS/GPS. Algorytm filtracji systemu INS/GPS. Ćwiczenia / metody dydaktyczne 1. Modelowanie zintegrowanego systemu nawigacyjnego / 2 godz. / Formułowanie modelu prostego zintegrowanego systemu nawigacyjnego. 2. Projektowanie algorytmu filtracji / 2 godz. / Projektowanie prostych algorytmów filtracji dla systemów zintegrowanych. 3. Modelowanie systemu INS/GNSS / 2 godz. / Formułowanie modelu złożonego zintegrowanego systemu nawigacyjnego na przykładzie systemu INS/GNSS. 4. Projektowanie algorytmu filtracji systemu INS/GNSS / 2 godz. / Projektowanie algorytmu filtracji dla zintegrowanego systemu nawigacyjnego INS/GNSS. Laboratoria / metody dydaktyczne 1. Badania symulacyjne zintegrowanych systemów nawigacyjnych / 4 godz. / Implementacja i badania symulacyjne prostego zintegrowanego systemu nawigacyjnego i algorytmu filtracji Kalmana.
Literatura:	Podstawowa: 1. Kaniewski P.: Struktury, modele i algorytmy w zintegrowanych systemach pozycjonujących i nawigacyjnych, WAT, 2010. Uzupełniająca: 1. Brown R.G., Hwang P.Y.C.: Introduction to random signals and applied Kalman filtering, Wiley, 2012. 2. Farrell J.A.: Aided Navigation GPS with High Rate Sensors, Mc Graw Hill, 2008. 3. Grewal S.: Global Positioning Systems, Inertial Navigation and Integration, Wiley, 2007.

Efekty kształcenia:	W1 / Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu / K_W13 W2 / Zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody sztucznej inteligencji oraz zasady budowy i utrzymania baz danych / K_W16 W3 / Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W17 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01 U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania / K_U02 U3 / Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03 U4 / Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych / K_U06 U5 / Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07 U6 / Potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe / K_U08 U7 / Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_U10 U8 / Potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski / K_U12 U9 / Potrafi sformułować algorytm sterowania systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym, posługuje się językami programowania wysokiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym / K_U17 U10 / Stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy / K_U20 K1 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02 K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
---------------------	---

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen bieżących uzyskiwanych pod-czas rozwiązywania zadań rachunkowych, uwzględniających obecność oraz stopień efektywności i samodzielności rozwiązania zadania. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: obecności oraz oceny wiedzy z zakresu tematu ćwiczenia oraz oceny efektywności i samodzielności realizacji zadania laboratoryjnego. Egzamin z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uprzednie zaliczenie ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1-W3 - weryfikowane jest podczas egzaminu. Osiągnięcie efektów U1-U10, K1, K2 - sprawdzone jest podczas wykonywania ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <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 / 18 2. Udział w laboratoriach / 4 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 18 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 4 6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8 7. Udział w konsultacjach / 4 8. Przygotowanie do egzaminu / 24 9. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+7+9): 36 godz. / 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (2+3): 12 godz. / 0,5 ECTS