



**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

(Uczelnia)

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI**

(Wydział)

# **KARTY INFORMACYJNE PRZEDMIOTÓW**

**PRZEDMIOTY SPECJALISTYCZNE**

SPECJALNOŚĆ:

**URZĄDZENIA I SYSTEMY  
ELEKTRONICZNE**

## Spis treści

Cyfrowe przetwarzanie sygnałów.....	3
Graficzne środowisko programistyczne .....	7
Inżynieria obrazu i dźwięku .....	11
Metody i techniki sztucznej inteligencji.....	16
Techniki nadawania i odbioru sygnałów.....	20
Techniki radionawigacji.....	24
Metody rozpoznawania obrazów .....	27
Projektowanie baz danych .....	31
Systemy telewizji cyfrowej .....	35
Układy automatyki.....	39
Układy FPGA w radioelektronice .....	43
Układy mikrokontrolerowe .....	47
Zintegrowane systemy nawigacyjne.....	50
Modelowanie systemów informatycznych .....	54
Projektowanie aplikacji sieciowych.....	58
Symulacja komputerowa w projektowaniu układów mikrofalowych .....	62
Modułowe systemy mikrofalowe PXI .....	66
Programowanie obiektowe .....	70
Radary w zastosowaniach cywilnych.....	74
Seminaria przeddyplomowe.....	78
Projekt przeddyplomowy .....	80
Seminaria dyplomowe .....	83
Praca dyplomowa.....	86
Praktyka kierunkowa .....	89

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	Digital Signal Processing
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-CPS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 10/+, L 6/+, P -/ -, S -/ - razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1, 2, 3 / umiejętność całkowania, różniczkowania, wykonywania operacji na liczbach zespolonych. Podstawy przetwarzania sygnałów / znajomość opisu sygnałów w ciągłej i dyskretnej dziedzinie czasu i częstotliwości, znajomość problematyki konwersji AC. Układy cyfrowe / znajomość na poziomie funkcjonalnym zasady pracy podstawowych układów systemów cyfrowych.	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	Prof. dr hab. inż. Adam KAWALEC, dr hab. inż. Czesław LEŚNIK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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)	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> – Zaawansowane techniki próbkowania sygnału. / 2 Próbkowanie idealne i rzeczywiste, próbkowanie sygnałów pasmowych o widmie przesuniętym. – Wybrane problemy analizy sygnałów dyskretnych w dziedzinie czasu i częstotliwości. / 2	

	<p>Funkcje ważące, straty na dyskretyzację, rozdzielczość częstotliwościowa cyfrowych algorytmów analizy widmowej.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Transformata Z. Podstawy filtracji cyfrowej, cz. 1. / 2 Przekształcenie Z: definicja, właściwości, obszar zbieżności, związek transformaty Z z przekształceniem Fouriera. Równania różnicowe, schematy strukturalne.</li> <li>– Podstawy filtracji cyfrowej, cz. 2. / 2 Układy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej, układy rekursywne i nierekursywne, formy struktur układów.</li> <li>– 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.</li> <li>– 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.</li> <li>– 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</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wyznaczanie parametrów układów konwersji analogowo-cyfrowej. / 2</li> <li>– Wyznaczanie parametrów cyfrowych metod analizy widmowej oraz złożoności obliczeniowej wybranych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów.. / 2</li> <li>– Analiza rozwiązań praktycznych wybranych układów konwersji widma. / 2</li> <li>– Projektowanie zespołu konwersji AC i kwadraturowej konwersji widma, cz. 1. / 2</li> <li>– Projektowanie zespołu konwersji AC i kwadraturowej konwersji widma, cz. 2. / 1</li> <li>– Kolokwium zaliczające. / 1</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Badanie właściwości okien ważących. / 2</li> <li>– Badanie częstotliwościowej rozdzielczości cyfrowych metod analizy widmowej. /2</li> <li>– Decymacja i interpolacja/2</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Leśnik C.: Materiały pomocnicze do zajęć dydaktycznych, <a href="http://clesnik.wel.wat.edu.pl/">http://clesnik.wel.wat.edu.pl/</a>.</li> <li>– Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2005.</li> <li>– Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2010.</li> </ul>

	<p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Diniz P.S.R., da Silva E.A.B., Netto S.L.: Digital Signal Processing. System Analysis and Design. Second Edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2010.</li> <li>– Dag Stranneby: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytm, zastosowania. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>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</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  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 kolokwiach 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 K2 - sprawdzane jest poprzez ocenę postawy studentów na wykładach, ćwiczeniach rachunkowych i laboratoryjnych.  Ocenę osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 14</li><li>2. Udział w laboratoriach / 6</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 10</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 12</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 16</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 62 godz. / 2,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 42 godz. / 1,5 ECTS</p>
--	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Graficzne środowisko programistyczne	Graphical programming environment
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-GŚP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, L 24/ + razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1, 2, 3 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych relacji matematycznych, operacji macierzowych, operacji logicznych. Podstawy programowania 1, 2 / wymagania wstępne: znajomość elementów algorytmizacji, zapis binarny liczb, użycie pętli iteracyjnych, typy danych. Miernictwo elektroniczne / znajomość zasady pracy przetworników A/C i C/A, znajomość budowy i zasady pracy mierników elektronicznych i oscyloskopu	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	mjr dr inż. Mirosław Czyżewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Tworzenie diagramu blokowego i panelu użytkownika w środowisku LabVIEW. Pętle While i For. Struktury warunkowe Case i Event. Wizualizacja danych w postaci kontrolki i wykresów. Obsługa kart pomiarowych DAQ, obsługa wejść i wyjść analogowych oraz cyfrowych, obsługa licznika cyfrowego. Techniki zapisu i odczytu danych z pliku tekstowego, binarnego i TDMS. Tworzenie własnych podprogramów (SubVI), edycja ikon i tworzenie panelu połączeń. Wykorzystanie maszyny stanów oraz rejestrów przesuwanych. Rozwiązywanie błędów programowania.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> – Wiadomości ogólne o środowisku LabVIEW / 2 godzina / Podstawowe elementy środowiska LabVIEW, sposób tworzenia aplikacji, definiowania zmiennych i ich reprezentacja, tworzenie tablic, konfigurowania interfejsu użytkownika i obsługi błędów.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe struktury wykorzystywane w środowisku LabVIEW / 2 godziny / Podstawowe własności struktury pętli „while” i „for”, funkcje wyboru typu „case” i „event”. Maszyna stanów.</li> <li>– Akwizycja danych pomiarowych w środowisku LabVIEW / 2 godziny / konfigurowanie sprzętu z wykorzystaniem menażera urządzeń MAX, akwizycja i generacja prostych sygnałów cyfrowych i analogowych z wykorzystaniem przetworników DAC i ADC.</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projektowanie prostego przyrządu wirtualnego / 2 godziny /</li> <li>– Tworzenie i wizualizacja wykresów, przepływ danych, typy danych / 2 godziny /</li> <li>– Rozwiązywanie błędów programowania / 2 godziny /</li> <li>– Użycie pętli w środowisku LabVIEW / 2 godziny /</li> <li>– Wykorzystanie struktur warunkowych Case i Event / 2 godziny /</li> <li>– Typy danych w LabVIEW, dane tablicowe i iteracyjne / 2 godziny /</li> <li>– Elementy graficzne w środowisku LabVIEW, tworzenie i edycja ikon / 2 godziny /</li> <li>– Wspólne techniki programowania, maszyna stanów / 2 godziny /</li> <li>– Komunikacja między pętlami, rejestry przesuwne / 2 godziny /</li> <li>– Techniki zapisu i odczytu danych pomiarowych / 2 godziny /</li> <li>– Akwizycja danych pomiarowych / 3 godziny /</li> <li>– Kolokwium końcowe / 1 godzina /</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– LabVIEW Basics I. Introduction course manual. National Instruments, Austin, 2007,</li> <li>– LabVIEW Basics II. Development course manual. National Instruments, Austin, 2007,</li> <li>– LabVIEW Core Cz. 1 i 2. Kurs użytkownika. 2010,</li> <li>– M. Chruściel, LabVIEW w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008,</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– D. Świsulski: Komputerowa technika pomiarowa, oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2005,</li> <li>– Z. R. Bitter, T. Mohiuddin, M. Nawrocki, LabVIEW. Advanced programming techniques, CRC Press, London 2007.</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne oraz syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_W01</p> <p>W2 / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania / K_W06</p> <p>W3 / 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</p> <p>U1 / potrafi dokonać analizy prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe/ K_U08</p>



	<p>U2 / potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, w odniesieniu do układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych/ K_U10</p> <p>U3 / potrafi sformułować algorytm sterowania systemem elektronicznym, posługuje się językami programowania wysokiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym / K_U17</p> <p>K1 / rozumie potrzebę i zna możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01</p> <p>K2 / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje/ K_K02</p> <p>K3 / ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej / K_K03</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: uzyskiwanych ocen bieżących z realizacji ćwiczeń, samodzielności i efektywności realizacji zadań, obecności na wszystkich zajęciach laboratoryjnych</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie laboratoriów.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, U1 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji laboratoriów oraz pisemnego zaliczenia przedmiotu.</p> <p>Osiągnięcie efektu U2, U3, K1, K2, K3 - sprawdzane jest podczas realizacji zadań realizowanych w ramach laboratoriów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 6</li><li>2. Udział w laboratoriach / 24</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 26</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 10</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 70 godz./ 2,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 40 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Inżynieria obrazu i dźwięku	Image and sound engineering
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-IOD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 24/x, C 0/ -, L 20/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<p>Matematyka 1, Matematyka 2, Matematyka 3/ wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć z analizy matematycznej i operacji macierzowych, znajomość podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa.</p> <p>Fizyka 1, Fizyka 2, Fizyczne podstawy elektroniki/ wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć teorii pola elektromagnetycznego, teorii ciała stałego, optyki i fotometrii.</p> <p>Podstawy programowania I, Podstawy programowania II/ wymagania wstępne: umiejętność eksploatacji aplikacji w systemie operacyjnym Windows, umiejętność programowania w środowisku MATLAB.</p>	
Program:	<p>Semestr: V</p> <p>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika</p> <p>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja</p> <p>Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne</p>	
Autor:	Dr inż. Tadeusz Pietkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	<p>Podstawowe pojęcia z optyki świetlnej i fizjologii wrażeń wzrokowych.</p> <p>Zobrazowanie barwne.</p> <p>Dźwięk analogowy i cyfrowy.</p> <p>Podstawowe pojęcia z fizjologii wrażeń słuchowych.</p> <p>Analogowe i cyfrowe sygnały wizyjne</p> <p>Metody akwizycji obrazów statycznych i ruchomych.</p> <p>Urządzenia zobrazowania informacji.</p> <p>Urządzenia zobrazowania wielkoformatowego.</p> <p>Podstawowe operacje przetwarzania obrazów.</p> <p>Wprowadzenie do zaawansowanych operacji przetwarzania obrazów.</p> <p>Wprowadzenie do kompresji obrazów.</p>	

	<p>Metody kompresji wewnątrzklatkowej – kompresja obrazów statycznych. Międzyobrazowa kompresja sekwencji wizyjnych. Metody kompresji dźwięku.</p>
--	--

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> <li>– Zobrazowanie barwne. / 2 godz. / Podstawy kolorymetrii trójchromatycznej. Układy kolorometryczne, ich właściwości i zastosowania. Metody kodowania barw.</li> <li>– 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.</li> <li>– Analogowe i 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.</li> <li>– Metody akwizycji obrazów statycznych i ruchomych. / 2 godz. / Matryce CMOS i CCD. Cyfrowe aparaty fotograficzne. Kamkordery. Sygnały video.</li> <li>– Urządzenia zobrazowania informacji. / 2 godz. / Technologia paneli LCD i paneli plazmowych. Technologie LED i OLED. Inne technologie.</li> <li>– Urządzenia zobrazowania wielkoformatowego. / 2 godz. / Projektory w technologiach LCD, DLP i LCoS.</li> <li>– Podstawowe operacje przetwarzania obrazów. / 2 godz. / Operacje punktowe. Histogramy. Poprawa kontrastu obrazów. Binarystacja obrazów. Operacje algebraiczne na obrazach. Liniowa i nieliniowa filtracja obrazów.</li> <li>– Wprowadzenie do zaawansowanych operacji przetwarzania obrazów. / 2 godz. / Morfologia matematyczna. Krawędziowanie. Segmentacja.</li> <li>– Wprowadzenie do kompresji obrazów. /2 godz. / Znaczenie kompresji obrazów. Nadmiarowość reprezentacji obrazu. Kodowanie i dekodowanie obrazów. Kodeki bezstratne. Kodeki stratne. Kodowanie wewnątrzobrazowe i międzyobrazowe. Niektóre metody kodowania.</li> <li>– Metody kompresji wewnątrzobrazowej – 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 transformacyjne i standard JPEG. Charakterystyka standardu JPEG. Rozszerzenia standardu JPEG. Kodowanie falkowe i standard JPEG 2000. Charakterystyka standardu JPEG 2000.</li> <li>– 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.</li> </ul>
--	---

	<p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Monochromatyczna matryca LCD / 4 godz. /</li> <li>– Badanie monochromatycznej matrycy wskaźnika LCD podświetlanej lampą CCFL i sterowanej panelem dotykowym.</li> <li>– Podstawowe operacje przetwarzania obrazów / 2 godz. / Badanie wyników wykonywania podstawowych operacji przetwarzania obrazów za pomocą standardowych funkcji biblioteki przetwarzania obrazów.</li> <li>– Wprowadzenie do zaawansowanych operacji przetwarzania obrazów / 4 godz. / Badanie wyników wykonywania wybranych zaawansowanych operacji przetwarzania obrazów za pomocą standardowych funkcji biblioteki przetwarzania obrazów.</li> <li>– Kompresja obrazów statycznych / 2 godz. / Badanie wyników wykonywania operacji kompresji obrazów statycznych za pomocą wybranego narzędzia programowego.</li> <li>– Kompresja sekwencji wizyjnych / 2 godz. / Badanie wyników wykonywania operacji kompresji sekwencji wizyjnych za pomocą wybranego narzędzia programowego.</li> <li>– Kompresja dźwięku / 2 godz. / Badanie wyników wykonywania operacji kompresji dźwięku za pomocą wybranego narzędzia programowego.</li> <li>– Niektóre funkcje studia TV cz.1 / 2 godz. / Nagrywanie materiałów wideo w studio TV.</li> <li>– Niektóre funkcje studia TV cz.2 / 2 godz. / Edycja materiałów wideo w studio TV.</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wieczorkowska A.: Multimedia. Podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne. Wydawnictwo PJWSTK. Warszawa, 2008.</li> <li>– Domański M.: Obraz cyfrowy. WKŁ, Warszawa, 2010.</li> <li>– Malina W., Smiatacz M.: Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa, 2008.</li> <li>– Hsien-Che Lee: Introduction to color imaging science. Cambridge University Press, 2005.</li> <li>– Karwowski D.: Zrozumieć kompresję obrazu. Podstawy technik kodowania stratnego oraz bezstratnego obrazów. Poznań, 2019. <a href="http://www.zrozumiECKompresje.pl">http://www.zrozumiECKompresje.pl</a> (dostęp 02.04.2019)</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Przelaskowski A.: Kompresja danych. Wydawnictwo btc. Warszawa, 2005.</li> <li>– Korzyńska A., Przytułska M.: Przetwarzanie obrazów. Wydawnictwo PJWSTK. Warszawa, 2005.</li> <li>– Choraś R. S.: Komputerowa wizja. Metody interpretacji i identyfikacji obiektów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa, 2005.</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy analizy matematycznej, probabilistykę oraz elementy ma-tematyki dyskretnej niezbędne do opisu i analizy a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących oraz opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów i danych. / K_W01</p>

	<p>W2 / Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania sensorów i urządzeń optoelektronicznych. / K_W03</p> <p>W3 / Zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach przetwarzania informacji wizualnej. / K_W16</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania. / K_U02</p> <p>U3 / Potrafi dokonać analizy wizyjnych sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania tych sygnałów. / K_U08</p> <p>K1 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko. / K_K02</p> <p>K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole. / K_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań.</p> <p>Egzamin jest prowadzony w formie pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1-W3 weryfikowane jest podczas egzaminu.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1-U3, K1, K2 sprawdzane jest podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 24 godz.</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 20 godz.</li> <li>3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 godz.</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 13 godz.</li> <li>5. Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych / 12 godz.</li> <li>6. Udział w konsultacjach / 14 godz.</li> <li>7. Przygotowanie do egzaminu / 8 godz.</li> <li>8. Udział w egzaminie / 2 godz.</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 118 godz./4 ECTS</p> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 94 godz./3,5 ECTS</p> <p>Udział nauczyciela akademickiego: 60 godz./2 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Metody i techniki sztucznej inteligencji	Methods and technics of artificial intelligence
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-MiTSI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/ +, C 8/ z, L 6/ z razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty 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: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Jan Matuszewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wprowadzenie do metod sztucznej inteligencji. Pojęcia podstawowe. Zadania sztucznej inteligencji. Systemy ekspertowe. Ogólna struktura i podział systemów ekspertowych. Podstawowe cechy systemów ekspertowych. / 2</li> <li>– Bazy wiedzy w systemach ekspertowych. Pojęcia podstawowe baz wiedzy. Metody reprezentacji wiedzy w postaci reguł. Reguły wyszukiwania wiedzy. Metody wnioskowania w systemach ekspertowych. / 2</li> <li>– 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</li> <li>– Reprezentacja wiedzy przy pomocy drzewa decyzyjnego. Pojęcia podstawowe drzew decyzyjnych. Metody budowy drzew decyzyjnych. Przechodzenie z drzewa decyzyjnego do zestawu reguł. / 2</li> <li>– Podstawowe pojęcia sztucznych sieci neuronowych. Neurony biologiczne i ich sztuczne modele. Model matematyczny neuronu. Przegląd zastosowań sieci neuronowych. / 2</li> <li>– Podstawowa struktura sieci neuronowych. Funkcja aktywacji. Reguły uczenia sieci neuronowych. Uczenie sieci neuronowej z nauczycielem i bez nauczyciela. / 2</li> <li>– Charakterystyka podstawowych modeli sieci neuronowych. Jedno- i wielowarstwowe sieci neuronowe. Algorytm wstecznej propagacji błędów. Sieci wielowarstwowe ze sprzężeniem zwrotnym. / 2</li> <li>– Algorytmy genetyczne. Wprowadzenie. Struktury danych. Reprodukacja, krzyżowanie, mutacja. Elementarny algorytm genetyczny. Funkcja przystosowania. Przegląd zastosowań algorytmów genetycznych. / 2</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Opracowanie bazy wiedzy z wybranej dziedziny. / 2</li> <li>– Opracowanie ankiety w celu pozyskiwania informacji dla potrzeb bazy wiedzy. / 2</li> <li>– Budowa drzew decyzyjnych. / 2</li> <li>– Uczenie wybranego modelu sieci neuronowej – obliczenie wag połączeń sieci. / 2</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projektowanie struktury wybranego modelu sieci neuronowej. / 3</li> <li>– Badanie jakości rozpoznawania obrazów przy użyciu wybranych modeli sieci neuronowych. / 3</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kwaśnicka H.: Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe. Rozwój i perspektywy, 2005.</li> <li>– Niederliński A.: Regułowo-modelowe systemy ekspertowe. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2006.</li> <li>– Żurada J., Barski M., Jędruch W., Sztuczne sieci neuronowe. PWN, Warszawa 1996.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji. PWN, Warszawa 2009.</li> </ul>

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

	<p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 16</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 6</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 8</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 8</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 8</li> <li>13. Udział w zaliczeniu / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 78 /3 ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 60 godz./ 2 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 40 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Techniki nadawania i odbioru sygnałów	Transmitting and receiving signals techniques
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-TNiOS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 32/x, C 12/+, L 16/ + razem: 60 godz., 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	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/ 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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr hab. inż. Waldemar Susek, prof. WAT, dr hab. inż. Zenon Szczepaniak, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktury nadajników mikrofalowych / 2 godz.</li> <li>2. Generatory mikrofalowe / 2 godz.</li> <li>3. Klistrony / 2 godz.</li> <li>4. Wzmacniacz mikrofalowy na lampie typu „O” / 2 godz.</li> <li>5. Podzespoły mikrofalowe torów nadawczych / 2 godz.</li> <li>6. Tranzystorowe wzmacniacze mocy / 2 godz.</li> <li>7. Układy kontroli i sterowania pracą nadajnika / 2 godz.</li> <li>8. Układy zasilania nadajników/ 2 godz.</li> <li>9. Wiadomości ogólne o odbiornikach radioelektronicznych / 2 godz.</li> <li>10. Szumy własne odbiorników / 2 godz.</li> <li>11. Dynamika systemu odbiorczego / 2 godz.</li> <li>12. Wzmacniacze w torze odbiornika mikrofalowego / 3 godz.</li> <li>13. Układ przemiany częstotliwości / 4 godz.</li> <li>14. Demodulacja i detekcja sygnałów w odbiornikach / 2 godz.</li> <li>15. Układy regulacji odbiorników / 1 godz.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza parametrów i struktur nadajników mikrofalowych / 2 godz.</li> <li>2. Obliczanie parametrów lampy z falą bieżącą / 2 godz.</li> <li>3. Obliczanie parametrów układów rozdziału i sumowania mocy / 2 godz.</li> <li>4. Obliczanie parametrów szumowych odbiornika / 2 godz.</li> <li>5. Obliczanie dynamiki układów odbiornika / 2 godz.</li> <li>6. Dopasowanie szumowe i energetyczne wzmacniacza w.cz. / 2 godz.</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie mikrofalowego wzmacniacza na lampie z falą bieżącą / 4 godz.</li> <li>2. Badanie tranzystorowego wzmacniacza mocy / 3 godz.</li> <li>3. Badanie niskoszumnego wzmacniacza mikrofalowego / 3 godz.</li> <li>4. Badanie współczynnika szumów kaskadowego połączenia czwórników / 3 godz.</li> <li>5. Badanie mieszacza mikrofalowego / 3 godz.</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– H. Gruchała, B. Stec, Nadajniki i odbiorniki radiolokacyjne, cz. I, Elektronika mikrofalowa, Warszawa, WAT, 1983</li> <li>– B. Galwas, Mikrofalowe generatory i wzmacniacze tranzystorowe, Wkił, Warszawa 1991</li> <li>– B. Stec, Nadajniki i odbiorniki radiolokacyjne, cz. II, Odbiorniki radiolokacyjne, skrypt WAT, 1985</li> <li>– A. K. Rutkowski, W. Susek, Cz. Rećko, A. Słowik, M. Czyżewski: Technika bardzo wielkich częstotliwości. Wybrane zagadnienia i laboratorium, Skrypt WAT, Warszawa 2009r</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– J. A. Dobrowolski, Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001,</li> </ul>

Efekty uczenia się:	<p>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</p> <p>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,</p> <p>W3 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania odbiornika sygnału telekomunikacyjnych / K_W10, K_W13, K_W17,</p> <p>W4 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasady działania podzespołów mikrofalowych tworzących tor nadawczy i odbiorczy / K_W17, K_W23,</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z zakresu techniki nadawania i odbioru sygnałów z literatury, baz danych i innych źródeł / K_U01, K_U02, K_U06,</p> <p>U2 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu / K_U16</p> <p>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</p> <p>U4 / Potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych / K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U12,</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się w zakresie technik nadawania i odbioru sygnałów oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01</p> <p>K2 / Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny w obszarze technik nadawania i odbioru sygnałów, przestrzegania zasad etyki zawodowej / K_K03</p> <p>K3 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: obecności i zaliczenia kolokwium końcowego</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia kolokwium wstępnego i oceny ze sprawozdania ze wszystkich tematów laboratorium</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie:</p> <p>Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 – W4 - weryfikowane jest egzaminem pisemnym</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 – U4 - sprawdzane jest w ramach rozliczania zadań wykonywanych podczas ćwiczeń i laboratoriów</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – K3 – weryfikowane jest poprzez bieżące obserwacje oraz rozmowy ze studentem podczas ćwiczeń i laboratoriów oraz konsultacji</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p>

	<p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 32</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 16</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 24</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 26</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 12</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 8</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 18</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 150.godz./ 5.ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 122 godz./ 3.5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 70 godz./ 2.5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Techniki radionawigacji	Radionavigation techniques
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-TR	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 6/z, L 12/ + razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty 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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe pojęcia z nawigacji i radionawigacji / 2 / Metody nawigacji, propagacja fal radiowych, źródła informacji nawigacyjnej, parametry i elementy nawigacyjne</li> <li>– Metody określania położenia / 2 / Dokładności określania parametrów nawigacyjnych i miejsca położenia obiektu, zasięg, obszary robocze systemów radionawigacyjnych</li> <li>– Radiotechniczne metody pomiaru odległości i różnicy odległości / 2 / Istota metody, dokładności</li> <li>– Radiotechniczne metody pomiaru kierunku / 2 / Istota metody, dokładności</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Radiotechniczne metody pomiaru prędkości podróżnej i kąta znoszenia / 2 / Istota, metody, dokładności</li> <li>– Układy współrzędnych stosowane w systemach nawigacyjnych i radionawigacyjnych / 2 / Algorytmy ich transformacji</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokładność pomiarów linii położenia / 2 / Określanie dokładności w systemach: namiarowym, kołowym, radialno-kołowym, hiperbolicznym</li> <li>– Zasięg systemu radionawigacyjnego / 2 / Wpływ krzywizny Ziemi oraz obliczanie parametrów energetycznych i propagacyjnych</li> <li>– Dokładność pomiaru miejsca położenia dla parametrów nawigacyjnych mierzonych metodą radiotechniczną / 2</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ocena dokładności pomiaru parametrów nawigacyjnych / 2</li> <li>– Ocena dokładności określania miejsca położenia obiektów / 2</li> <li>– Ocena dokładności pomiaru odległości metodami radiotechnicznymi / 2</li> <li>– Ocena dokładności pomiaru kąta metodami radiotechnicznymi / 2</li> <li>– Stanowisko laboratoryjne do pomiaru prędkości podróżnej i kąta znoszenia samolotu / 2</li> <li>– Stanowisko laboratoryjne do transformacji układów współrzędnych / 2</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Polak Z., Rypulak A.: Awionika, przyrządy i systemy pokładowe, Dęblin, 2002</li> <li>– Narkiewicz J.: Podstawy układów nawigacyjnych, WKiŁ, 1999</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Forssell B.: Radionavigation Systems, 2008</li> <li>– Moir I.: Military Avionics Systems, 2006</li> <li>– Roszak M.: Podstawy radionawigacji, 1972</li> <li>– Holejko K.: Precyzyjne elektroniczne pomiary odległości i kątów, 1987</li> <li>– Myron K.: Avionics Navigation Systems, 1993</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / posiada wiedzę z zakresu budowy, zasad działania i eksploatacji podstawowego sprzętu radionawigacyjnego / K_W09, K_W10, K_W23, K_W24</p> <p>W2 / posiada wiedzę z zakresu organizacji i sposobów wykorzystania urządzeń radionawigacyjnych w systemach radionawigacji lotniczej / K_W17, K_W19</p> <p>U1 / potrafi eksploatować naziemne pomoce nawigacyjne stosownie do potrzeb użytkowników z zapewnieniem bezpieczeństwa i odpowiedniej jakości danych / K_U02, K_U03, K_U14</p> <p>K1 / ma świadomość i zna możliwości ciągłego dokończania się, podnoszenia kompetencji, jest gotowy do utrzymywania wiedzy w zakresie rozwoju urządzeń i systemów radionawigacyjnych / K_K01, K_K02, K_K06</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: rozwiązania zagadnień wskazanych przez prowadzącego  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: uzyskania oceny pozytywnej ze sprawozdania  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu W1 i W2 - weryfikowane jest na zaliczeniu oraz podczas realizacji ćwiczeń  Osiągnięcie efektu U1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych  Osiągnięcie efektu K1 – realizowane podczas zajęć praktycznych z ćwiczeń</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 6</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 14</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 74. godz./ 3. ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 56 godz./ 1,5 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz. / 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Metody rozpoznawania obrazów	Methods of pattern recognition
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-MRO	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/ +, C 8/ -, L 6/ z razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty 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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Jan Matuszewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ogólny model rozpoznawania obrazów. Podstawowe pojęcia z rozpoznawania obrazów. Klasyfikacja, rozpoznawanie i identyfikacja. / 2</li> <li>– Metody statystyczne i obliczeniowe analizy danych pomiarowych uzyskanych dla ustalonych parametrów rozpoznawanych obiektów. Metody reprezentacji obrazów w urządzeniach i systemach rozpoznania. / 2</li> <li>– Miary podobieństwa obiektów. Akwizycja obrazu. Kompresja obrazu. Współczynniki kształtu obrazu. Miary ilościowe, probabilistyczne i jakościowe podobieństwa obiektów. Współczynnik korelacji parametrów sygnału. / 2</li> <li>– Metody tworzenia wzorców klas obiektów. Reguły budowy wzorców klas. Metody przedziałowa i minimalno-objętościowa tworzenia wzorców klas obiektów / 2</li> <li>– Ekstrakcja i selekcja parametrów obiektu. Metody selekcji parametrów. Wyznaczanie współczynników wagowych parametrów. / 2</li> <li>– Transformacje liniowe. Przekształcenie Karhunen-Loeve’go. Wektory dyskryminacyjne. Kryterium Fishera dla problemów dwu- i wieloklasowych. / 2</li> <li>– Reguły decyzyjne w algorytmach rozpoznawania źródeł promieniowania elektromagnetycznego. Obszary decyzyjne. Liniowe funkcje dyskryminacyjne. Perceptronowa reguła uczenia. Klasyfikator minimalno-odległościowy. /2</li> <li>– Metody nieparametryczne grupowania obrazów. Sekwencyjne, hierarchiczne i niehierarchiczne metody grupowania obrazów. Algorytm rozpoznawania obrazów przy użyciu reguły k-najbliższego sąsiada. / 2</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analiza danych pomiarowych przy użyciu metod statystycznych. / 2</li> <li>– Obliczanie wzorców klas obiektów dla potrzeb bazy danych systemu rozpoznania elektronicznego. / 2</li> <li>– Selekcja parametrów sygnału radarowego. Obliczanie współczynników wagowych parametrów. / 2</li> <li>– Grupowanie obrazów metodami taksonomicznymi. / 2</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Selekcja cech obrazu przy użyciu metody stopnia przenikania klas. / 3</li> <li>– Badanie jakości klasyfikatora minimalno-odległościowego. /3</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kwiatkowski W.: Metody automatycznego rozpoznawania wzorców. IAI R WAT, Warszawa, 2001.</li> <li>– Malina W.: Podstawy automatycznej klasyfikacji obrazów. Wyd. PG. Gdańsk, 1998.</li> <li>– Stąpor K.: Automatyczna klasyfikacja obiektów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2005.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Shih F. Y.: Image Processing and Pattern Recognition. A. John Wiley &amp; Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010.</li> </ul>

<p>Efekty uczenia się:</p>	<p>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/sygnatów. / K_W07  U1 / Potrafi przewidzieć, ocenić zagrożenia i zaplanować wykorzystanie urządzeń wchodzących w skład systemów rozpoznania obrazów i sygnatów. /K_U01, K_U03  U2 / Potrafi dokonać analizy i syntezy danych pomiarowych, stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zastosować elementarne metody przetwarzania sygnatów. /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 dokształcania 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</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p>

	<p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 16</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 6</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 5</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 5</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li> <li>13. Udział w zaliczeniu / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 / 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 46 godz./ 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Projektowanie baz danych	Database design
Kod przedmiotu:	WELEZCSI -PBD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, L 20/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy programowania / 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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Bronisław Wajszczyk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Systemy baz danych, język SQL	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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</li> <li>– 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</li> <li>– Struktura logiczna relacyjnych baz danych. Encje, związki i atrybuty. Rodzaje związków w relacyjnych bazach danych. /2</li> <li>– Operowanie na danych z wykorzystaniem SQL. Podstawowa składnia języka SQL zapewniająca tworzenie, modyfikację usuwanie tabel. Polecenia SQL umożliwiające wyszukiwanie danych, dodawanie i kasowanie. /2</li> <li>– Optymalizacja zapytań. Podstawy języka zapytań SQL. Zapytania proste oraz zapytania zagnieżdżone. Optymalizacja zapytań z wykorzystaniem składni języka SQL. Przetwarzanie transakcyjne. Transakcja i jej własności. Formalny model transakcji. Sekwencyjne i współbieżne realizacje zbioru transakcji. /2</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projektowanie fizycznego modelu w wybranym systemie zarządzania bazą danych. /2/</li> <li>– Tworzenie diagramów logicznego modelu danych z wykorzystaniem modelu encji /2/</li> <li>– Podstawowe operacje algebry relacyjnej z wykorzystaniem składni języka SQL/2/</li> <li>– Zaawansowane wyszukiwanie danych i optymalizacja zapytań/4</li> <li>– Funkcje języka PL/SQL /6/</li> <li>– Projekt interfejsu do bazy danych w wybranym środowisku programistycznym /4/</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Judith S. Bowman, Sandra L. Emerson, Marcy Darnovsky. Podręcznik języka SQL, 2014.</li> <li>– Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Praktyczny kurs SQL. Wydanie III, 2015.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zdzisław Dybikowski, PostgreSQL. Wydanie II, 2012.</li> <li>– Ben Forta, Oracle PL/SQL w mgnieniu oka, 2016.</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę przydatną w różnych systemach bazodanowych / K_W06</p> <p>W2/ Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie systemów przetwarzania danych, ma elementarną wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych, ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych / K_W07, K_W08</p> <p>W3/ Zna podstawowe techniki i narzędzia stosowane w systemach bazodanowych, ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów, ma podstawową wiedzę dotyczącą pozatechnicznych uwarunkowań</p>



	<p>działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy /K_W18, K_W19</p> <p>U1/ Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2/ Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie, potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego/ K_U03</p> <p>U3/ Potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych/K_U10</p> <p>U4 /Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia/ K_U10</p> <p>K1/ Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób/ K_K01</p> <p>K2/ Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role/ K_K04</p> <p>K3/ Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania/ K_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu odbywa się w formie pisemnej z materiału obejmującego program wykładów. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie obecności na wszystkich ćwiczeniach, wykonania projektu bazy danych oraz oceny efektów kształcenia U1 i U3.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 sprawdzane jest na zaliczeniu pisemnym przedmiotu i przy udzielaniu odpowiedzi na pytania kontrolne w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1,U2 i U3 sprawdzane jest podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych i przygotowywania projektu bazy danych.</p> <p>Osiągnięcie efektów K1, K2 i K3 weryfikowane jest przede wszystkim w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

	<p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 10</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 20</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 7</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li> <li>13. Udział w zaliczeniu / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 59 godz./ 2 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 45 godz./ 2 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Systemy telewizji cyfrowej	Digital TV systems
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-STVC	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 24/x, C 12/ +, L 8/ + razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty 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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr hab. inż. Waldemar Susek, prof. WAT, dr inż. Tadeusz Pietkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ogólne wiadomości o cyfrowym systemie telekomunikacyjnym / 2 godz. / Odbiornik Front-End dla sygnałów cyfrowych. Parametry odbioru sygnałów cyfrowych.</li> <li>– System transmisji OFDM / 4 godz. / Symbol danych, symbol OFDM, struktura sygnału radiowego.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kamera cyfrowa / 2 godz. / Budowa kamery. Próbkowanie przestrzenne. Przetworniki barwne. Wielkości charakteryzujące kamery. Sygnały wyjściowe z kamer</li> <li>– 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 chro-minancji</li> <li>– Kompresja sygnału wizyjnego / 2 godz. / Dyskretna transformata kosinusowa. Kwantyzacja i kodowanie. Przestrzeń barw. Kompensacja i estymacja ruchu. Charakterystyka standardu MPEG-4</li> <li>– 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.</li> <li>– Budowa nadajnika naziemnej telewizji cyfrowej / 2 godz. / Bloki funkcjonalne</li> <li>– Exciter / 2 godz. / Konwerter IF/RF nadajnika DVB-T, korekcja liniowości</li> <li>– Wzmacniacz mocy sygnału w.cz nadajnika DVB-T / 2 godz. / Układy kontroli, sterowania i chłodzenia.</li> <li>– Syntezy częstotliwości / 2 godz. / systemowe wzorce czasu i oscylatory lokalne</li> <li>– Detekcja sygnałów w DVBT / 1 godz. / demodulator FFT.</li> <li>– Rozwiązania sprzętowe współczesnych odbiorników DVBT /1 godz.</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obliczanie parametrów systemu OFDM / 2 godz.</li> <li>– Kompresja sygnału cyfrowego w DVB-T / 2 godz.</li> <li>– Układy rozdziału i sumowania mocy w nadajniku DVB-T / 2 godz.</li> <li>– Obliczanie wybranych parametrów wzmacniacza mocy nadajnika. Liniowość. DVB-T / 2 godz.</li> <li>– Obliczanie parametrów linku radiowego dla sygnałów cyfrowych/ 2 godz.</li> <li>– Obliczanie wybranych parametrów syntezy jako oscylatora lokalnego / 2 godz.</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Badanie układów sumowania i rozdziału mocy / 2 godz..</li> <li>– Badanie kompresji sygnału cyfrowego / 2 godz.</li> <li>– Generacja sygnału DVB-T / 2 godz.</li> <li>– Detekcja sygnału DVB-T /2 godz.</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gerald W. Collins: Fundamentals of Digital Television Transmission, John Willey &amp; Sons Inc., New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, 2001.</li> <li>– Simon Haykin: Systemy telekomunikacyjne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1998.,</li> <li>– B. Galwas, Mikrofalowe generatory i wzmacniacze tranzystorowe, WKiŁ, Warszawa 1991</li> <li>– M. Domański: Obraz cyfrowy, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.</li> </ul>

	<p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– J. A. Dobrowolski, Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001,</li> <li>– A. Karwowska-Lamparska; Telewizyjne systemy cyfrowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1993.</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>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,</p> <p>W2 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i zasady działania odbiornika sygnału DVB-T / K_W10,</p> <p>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,</p> <p>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,</p> <p>U2 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu / K_U16</p> <p>U3 / Potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiar podstawowych parametrów sygnałów i obwodów mikrofalowych / K_U01, K_U02,</p> <p>K1 / Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny w obszarze technik nadawania i odbioru sygnałów, przestrzegania zasad etyki zawodowej / K_K03</p> <p>K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: obecności i zaliczenia kolokwium końcowego</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia kolokwium wstępnego i oceny ze sprawozdania ze wszystkich tematów laboratorium</p> <p>Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 – W3 - weryfikowane jest egzaminem pisemnym i ustnym</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 – U3 - sprawdzane jest w ramach rozliczania zadań wykonywanych podczas ćwiczeń i laboratoriów</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – K2 – weryfikowane jest poprzez bieżące obserwacje oraz rozmowy ze studentem podczas ćwiczeń i laboratoriów oraz konsultacji</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p>

	<p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 24</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 12</li> <li>4. Udział w seminariach / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 14</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 10</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 14</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 115 godz./4.ECTS                  Kształcenie umiejętności naukowych: 89 godz./ 2.5 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 56 godz./ 2 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Układy automatyki	Automation systems
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-UA	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/x, C 12/ +, L 14/ +, P 6 / z razem: 44 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty 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: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> – Podstawowe pojęcia / 2 / Układ automatycznego sterowania; klasyfikacja i przykłady układów automatycznego sterowania. Charakterystyki statyczne układów automatycznego sterowania	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modelowanie matematyczne układów dynamicznych ciągłych / 2 / 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</li> <li>– Człony dynamiczne / 2 / Człon bezinercyjny; człon całkowity idealny i rzeczywisty; człon różniczkujący idealny i rzeczywisty; człon inercyjny pierwszego i drugiego rzędu; człon oscylacyjny; człon opóźniający</li> <li>– Opis układów automatyki za pomocą schematów strukturalnych / 1 / Podstawowe elementy schematów blokowych; budowa schematów blokowych; przekształcanie schematów blokowych</li> <li>– Stabilność liniowych układów sterowania / 1 / Kryterium Hurwitza; kryterium Michajłowa; kryterium Nyquista; logarytmiczne kryterium stabilności; zapas stabilności</li> <li>– Ocena jakości liniowych układów regulacji automatycznej / 2 / 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</li> <li>– Sterowanie logiczne i sekwencyjne / 2 / Układy automatyki: urządzenia pomiarowe - czujniki i przetworniki pomiarowe; urządzenia wykonawcze - elementy nastawcze i elementy wykonawcze; regulatory; sterownik programowalny PLC</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wyznaczanie transmitancji operatorowej i widmowej; zapis modelu obiektu w postaci równań stanu i równania wyjścia / 2</li> <li>– Przekształcanie schematów blokowych / 2</li> <li>– Wyznaczanie charakterystyk czasowych układów automatyki / 2</li> <li>– Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych układów automatyki / 2</li> <li>– Zastosowanie kryteriów Hurwitza, Nyquista do określania stabilności układów automatyki / 2</li> <li>– Korekcja liniowych układów automatycznej regulacji / 2</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modelowanie układu automatycznego sterowania opisanych równaniami różniczkowymi / 2</li> <li>– Badania charakterystyk czasowych podstawowych elementów automatyki / 2</li> <li>– Badania charakterystyk częstotliwościowych podstawowych elementów automatyki / 2</li> <li>– Badania stabilności układów dynamicznych / 2</li> <li>– Ocena jakości liniowych układów regulacji / 2</li> <li>– Badanie właściwości dynamicznych regulatorów / 2</li> <li>– Modelowanie cyfrowych układów kombinacyjnych do sterowania układów automatyki / 2</li> </ul> <p><b>Projekt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projekt sekwencyjnego układu przełączającego z wykorzystaniem sterownika programowalnego / 6</li> <li>– lub</li> <li>– Modelowanie kombinacyjnych układów przełączających z wykorzystaniem elementów elektrycznych (lub pneumatycznych) / 6</li> </ul>
--	--



Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kowal J.: Podstawy automatyki T1, T2. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2004.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rosołowski E.: Podstawy regulacji automatycznej, PWr, 2016, pdf.</li> <li>– Kościelny W.: Podstawy automatyki, PW, 2015, pdf.</li> <li>– Czemplik A.: Praktyczne wprowadzenie do opisu, analizy i symulacji dynamiki obiektów, PWr, 2016, pdf.</li> <li>– Kaczorek T. i inni: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2005.</li> <li>– Mrozek B., Mrozek Z.: Matlab. Wydawnictwo PLJ, Warszawa 1996.</li> <li>– Żelazny M.: Podstawy automatyki, PWN, Warszawa 1976.</li> <li>– Zdanowicz R.: Robotyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / 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</p> <p>W2 / 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</p> <p>U1 / potrafi dobrać właściwe metody i urządzenia do pomiaru wielkości charakteryzujących parametry opisujące dynamikę elementów automatyki oraz jakość liniowych układów regulacji / K_U06</p> <p>U2 / 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</p> <p>U3 / 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</p> <p>K1 / rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych / K_K07</p> <p>K2 / potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03</p> <p>K3 / 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_K03</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>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  Projekt zaliczany jest na podstawie: przygotowanej pracy  Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych oraz z projektu  Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 14</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 12</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 22</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 12</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 6</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 12</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 16</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120.. godz./4.ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 90 godz./ 3 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 58 godz./ 2 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Układy FPGA w radioelektronice	FPGA in radioelectronics
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-FPRE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C 10/+, L 12/+ razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Układy cyfrowe / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i struktur z zakresu układów reprogramowalnych; Podstawy radiokomunikacji / wymagania wstępne: znajomość podstawowych struktur nadajnika i odbiornika cyfrowego; Podstawy modulacji i detekcji / wymagania wstępne: znajomość matematycznego opisu podstawowych schematów modulacji sygnałów wykorzystywanych w radioelektronice; Graficzne środowisko programistyczne / wymagania wstępne: umiejętność programowania w środowisku LabVIEW.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	mjr dr inż. Mirosław Czyżewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Zasady i etapy programowania układów FPGA w środowisku LabVIEW. Opis struktury i własności radia definiowanego programowo (SDR) z układami FPGA oraz jego możliwości w zakresie projektowania systemów radioelektronicznych. Konfigurowanie torów nadawczych i odbiorczych w SDR z wykorzystaniem FPGA, komunikacja z komputerem-hostem i obsługa interfejsu sterowania. Wyzwalanie i synchronizacja sygnałów radioelektronicznych z wykorzystaniem układów programowalnych w SDR.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> – Podstawowe pojęcia z zakresu układów programowalnych oraz podstawy programowania układów w środowisku LabVIEW / 2 godziny / Definicja układu programowalnego (FPGA), ramowa struktura układu, funkcjonalności poszczególnych bloków, gospodarowanie zasobami,	

	<p>zasady i etapy programowania układów FPGA w środowisku LabVIEW, zarządzanie projektem, struktura algorytmu, biblioteki funkcjonalne, panel sterowania projektem, komunikacja z komputerem-hostem.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Opis struktury i własności radia definiowanego programowo oraz jego możliwości w zakresie projektowania systemów radioelektronicznych / 2 godziny / Istota i struktura radia definiowanego programowo (SDR), bloki funkcjonalne radia programowalnego, problem nadawania i odbioru sygnałów b.w.cz. w SDR,</li> <li>– Możliwości programowania układów FPGA w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem radia definiowanego programowo / 2 godziny / Konfigurowanie pętli w układach programowalnych, synchronizacja sygnałów, wprowadzanie opóźnień zdarzeń, pomiar czasu opóźnienia, znaczniki czasu w pętli, pętla pojedynczego cyklu, wykorzystanie zegara systemowego, potokowanie zdarzeń, transfer i buforowanie danych, synchronizacja urządzeń, obsługa błędów.</li> <li>– Etapy tworzenia systemu radioelektronicznego na bazie SDR / 1 godzina / Typy oraz struktura wejściowych i wyjściowych sygnałów b.w.cz. w SDR, konfigurowanie wejść i wyjść sygnałowych analogowych i cyfrowych w układzie programowalnym w środowisku LabVIEW, obsługa interfejsu sterowania systemem radioelektronicznym z wykorzystaniem SDR.</li> <li>– Pisemne kolokwium zaliczające / 1 godzina /.</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Projektowanie odbiorników radioelektronicznych z wykorzystaniem SDR w środowisku LabVIEW / 2 godziny / Struktura programu, opis funkcjonalny poszczególnych bibliotek, budowa prostej struktury odbiornika cyfrowego i projektowanie interfejsu użytkownika.</li> <li>– Projektowanie nadajników radioelektronicznych z wykorzystaniem SDR w środowisku LabVIEW / 2 godziny / Struktura programu, opis funkcjonalny poszczególnych bibliotek, budowa prostej struktury nadajnika cyfrowego i projektowanie interfejsu użytkownika.</li> <li>– Projektowanie systemów radioelektronicznych z wykorzystaniem SDR w środowisku LabVIEW / 2 godziny / Struktura programu, budowa systemu radioelektronicznego składającego się z nadajnika i odbiornik cyfrowego i projektowanie interfejsu użytkownika.</li> <li>– Analiza problemu synchronizacji systemów radioelektronicznych z wykorzystaniem SDR w środowisku LabVIEW / 2 godziny / Struktura programu, procedury synchronizacji, budowa systemu radioelektronicznego składającego się z nadajnika i odbiornik cyfrowego z zastosowaniem procedur synchronizacji.</li> <li>– Analiza możliwości projektowania wielokanałowych systemów radioelektronicznych z wykorzystaniem SDR w środowisku LabVIEW / 2 godziny / Struktura programu, budowa systemu radioelektronicznego składającego się z kilku nadajników i odbiorników cyfrowych.</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Badanie własności układów reprogramowalnych (FPGA) w środowisku LabVIEW / 4 godziny / Zapoznanie z metodyką programowania oraz kompilacji układów FPGA w środowisku LabVIEW. Zaprojektowanie, oprogramowanie oraz kompilacja układu FPGA realizującego proste zadania arytmetyczne.</li> <li>– Badanie własności SDR z wykorzystaniem układów reprogramowalnych (FPGA) / 4 godziny / Zapoznanie z metodyką zarządzania projektem radia programowalnego z wykorzystaniem układów FPGA w środowisku</li> </ul>
--	---

	<p>LabVIEW. Zaprojektowanie, oprogramowanie oraz kompilacja układu FPGA realizującego określone funkcjonalności w SDR.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Badanie możliwości SDR z wykorzystaniem układów reprogramowalnych (FPGA) w zakresie budowania systemów radioelektronicznych/ 4 godziny / Zaprojektowanie systemu radioelektronicznego realizującego określone funkcjonalności z wykorzystaniem SDR z wbudowanym układem FPGA.</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Meyer-Baese U., Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays, Springer, 2014;</li> <li>– Woods R., McAllister J., Yi Y., Lightbody G.: FPGA-based Implementation of Signal Processing Systems, Wiley, 2008.</li> <li>– Kuo S.M., Lee B.H., Tian W.: Real-Time Digital Signal Processing, 2nd Edition, Wiley, 2006.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zieliński T., Korohoda P., Rumian R.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji, PWN, 2014</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne oraz syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_W01</p> <p>W2 / ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów / K_W04</p> <p>W3 / ma elementarną wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu, maszyny wirtualne) / K_W07</p> <p>W4 / 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</p> <p>W5 / orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki / K_W17</p> <p>U1 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2 / potrafi dokonać analizy prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe/ K_U08</p> <p>U3 / potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi oraz narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania, w odniesieniu do układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych/ K_U10</p> <p>U4 / potrafi sformułować algorytm sterowania systemem elektronicznym, posługuje się językami programowania wysokiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym / K_U17</p> <p>K1 / rozumie potrzebę i zna możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01</p> <p>K2 / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje/ K_K02</p>

	K3 / ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej / K_K03
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: zrealizowanych projektów w środowisku LabVIEW.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zrealizowanych projektów z wykorzystaniem SDR z wbudowanym układem FPGA.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń i laboratoriów.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, W5, U1 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń i laboratoriów oraz pisemnego zaliczenia przedmiotu.</p> <p>Osiągnięcie efektu U2, U3, U4, K1, K2, K3 - sprawdzane jest podczas realizacji zadań projektowych realizowanych w ramach ćwiczeń i laboratoriów.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 10</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 2</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 54 godz./ 2 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Układy mikrokontrolerowe	Microcontroller units
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-UM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 2/+, L 28/ + razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy programowania I i II / podstawowa umiejętność programowania w języku C Miernictwo elektroniczne / umiejętność posługiwania się podstawową aparaturą kontrolno- pomiarową: oscyloskopem i miernikiem uniwersalnym. Prototypowanie układów elektronicznych / umiejętność przygotowania schematu ideowego połączeń na potrzeby dokumentacji technicznej. Programowanie mikrokontrolerów / umiejętność programowania mikrokontrolera w języku C, umiejętność obsługi i wykorzystania wbudowanych układów peryferyjnych, umiejętność sterowania urządzeniami zewnętrznymi.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	ppłk dr inż. Grzegorz CZOPIK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> – Założenia do wykonania projektu. Zasady wykonania dokumentacji technicznej / 2 godz. / Przedstawienie założeń do realizacji projektu. Przypomnienie architektury mikrokontrolera, jego układów peryferyjnych.	

	<p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Omówienie założeń do realizacji projektu / 4 godz. / Omówienie założeń do realizacji projektu. Zapoznanie ze środowiskiem programistycznym. Przygotowanie i uruchomienie oprogramowania i mikrokontrolera.</li> <li>– Realizacja projektu / 16 godz. / Przygotowanie programu dla mikrokontrolera. Obsługa urządzeń zewnętrznych.</li> <li>– Montaż i uruchomienie układu elektronicznego / 4 godz. / Montaż i sprawdzenie projektu – analiza działania.</li> <li>– Przygotowanie dokumentacji projektowej / 4 godz. / Przygotowanie i złożenie dokumentacji projektowej.</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– T. Francuz, Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, Gliwice 2011</li> <li>– M. Kardaś, Mikrokontrolery AVR. Język C. Podstawy programowania, wyd. II, Atmel, Szczecin, 2013</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentacja mikrokontrolera ATmega32 (ATmega32/L Datasheet - <a href="http://www.atmel.com/images/doc2503.pdf">www.atmel.com/images/doc2503.pdf</a>)</li> <li>– <a href="http://forum.atmel.pl">forum.atmel.pl</a></li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma elementarną wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu, maszyny wirtualne) / K_W07</p> <p>W2 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych/ K_W11</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>U2 / Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07</p> <p>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</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01</p> <p>K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teledystrybucji, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02</p>



<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>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 - sprawdzane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych poprzez ocenę przygotowania i wyników realizowanych prac</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 2</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 28</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li> <li>4. Udział w seminariach / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 17</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / .....</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 18</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 2</li> <li>13. Udział w zaliczeniu / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 85. /3. ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 63 godz./ 2 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 50 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Zintegrowane systemy nawigacyjne	Integrated navigation systems
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-ZSN	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/x, C 8-Z, L 4/Z razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty 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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wiadomości wstępne / 2 godz. / Definicja zintegrowanego systemu pozycjonującego i nawigacyjnego. Cel i metody integracji systemów. Metoda filtracji bezpośredniej i pośredniej (metoda kompensacji).</li> <li>– Modelowanie systemów zintegrowanych cz.1 / 2 godz. / Modelowanie systemów zintegrowanych metodą przestrzeni stanów, modele ciągłe liniowe i nieliniowe.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modelowanie systemów zintegrowanych cz.2 / 2 godz. / Modele dyskretne liniowe i nieliniowe. Metody dyskretyzacji modeli ciągłych.</li> <li>– Algorytmy filtracji liniowej / 2 godz. / Specyfika przetwarzania danych nawigacyjnych. Wybrane algorytmy filtracji w systemach zintegrowanych metodą filtracji i kompensacji. Liniowy filtr Kalmana.</li> <li>– Algorytmy filtracji nieliniowej / 2 godz. / Optymalna i suboptymalna filtracja nieliniowa. Linearizowany filtr Kalmana LKF i rozszerzony filtr Kalmana EKF.</li> <li>– Zintegrowane systemy kursowe / 2 godz. / Budowa i zasada działania zintegrowanego systemu kursowego. Algorytm filtracji w systemie kursowym.</li> <li>– Zintegrowane systemy nawigacji personalnej / 2 godz. / Budowa i zasada działania zintegrowanego systemu nawigacji personalnej. Zasada korekcji ZUPT. Algorytm filtracji w systemie nawigacji personalnej.</li> <li>– Zintegrowane systemy nawigacji pojazdów lądowych / 2 godz. / Budowa i zasada działania zintegrowanego samochodowego systemu nawigacyjnego DR/GPS. Algorytm filtracji w samochodowym systemie nawigacyjnym.</li> <li>– Zintegrowane systemy nawigacji statków powietrznych / 2 godz. / Budowa i zasada działania lotniczego systemu zintegrowanego INS/GPS. Algorytm filtracji systemu INS/GPS.</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modelowanie zintegrowanego systemu nawigacyjnego / 2 godz. / Formułowanie modelu prostego zintegrowanego systemu nawigacyjnego.</li> <li>– Projektowanie algorytmu filtracji / 2 godz. / Projektowanie prostych algorytmów filtracji dla systemów zintegrowanych.</li> <li>– Modelowanie systemu INS/GNSS / 2 godz. / Formułowanie modelu złożonego zintegrowanego systemu nawigacyjnego na przykładzie systemu INS/GNSS.</li> <li>– Projektowanie algorytmu filtracji systemu INS/GNSS / 2 godz. / Projektowanie algorytmu filtracji dla zintegrowanego systemu nawigacyjnego INS/GNSS.</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Badania symulacyjne zintegrowanych systemów nawigacyjnych / 4 godz. / Implementacja i badania symulacyjne prostego zintegrowanego systemu nawigacyjnego i algorytmu filtracji Kalmana.</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kaniewski P.: Struktury, modele i algorytmy w zintegrowanych systemach pozycjonujących i nawigacyjnych, WAT, 2010.</li> <li>– autor, tytuł, wydawnictwo, rok wydania</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Brown R.G., Hwang P.Y.C.: Introduction to random signals and applied Kalman filtering, Willey, 2012.</li> <li>– Farrell J.A.: Aided Navigation GPS with High Rate Sensors, Mc Graw Hill, 2008.</li> <li>– Grewal S.: Global Positioning Systems, Inertial Navigation and Integration, Willey, 2007</li> </ul>
Efekty uczenia się:	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

	<p>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</p> <p>W3 / Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W17</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania / K_U02</p> <p>U3 / Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03</p> <p>U4 / Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych / K_U06</p> <p>U5 / Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07</p> <p>U6 / Potrafi 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</p> <p>U7 / Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_U10</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>U10 / Stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych celem dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu / K_U20; K_U16</p> <p>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</p> <p>K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</p>
--	--

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen bieżących uzyskiwanych podczas 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 - sprawdzane jest podczas wykonywania ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 18</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 4</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 8</li> <li>4. Udział w seminariach / -</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 7</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 7</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / -</li> <li>9. Realizacja projektu / -</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 3</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 3</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / -</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 62 godz./ 2 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 54 godz./ 2,5 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 38 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Modelowanie systemów informatycznych	Software system modeling
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-MSI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 0/ -, L 16/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 30 godz., 3 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy programowania I i II/ 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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	Dr inż. Tadeusz Pietkiewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Wprowadzenie do modelowania systemów informatycznych z wykorzystaniem języka UML. Modelowanie wymagań funkcjonalnych dotyczących systemów informatycznych 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 informatycznych za pomocą narzędzi wspomagania procesu projektowania (CASE).	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wprowadzenie do modelowania systemów informatycznych z wykorzystaniem języka UML. / 2 godz./</li> <li>– Pojęcie systemu informatycznego. Istota modelowania systemów. Terminologia i podstawowe diagramy języka UML (Unified Modeling Language). Istota modelowania wymagań funkcjonalnych i нефункциональных w systemach informatycznych.</li> <li>– Modelowanie wymagań funkcjonalnych dotyczących systemów informatycznych przy użyciu przypadków użycia. /2 godz./ Modelowanie wymagań funkcjonalnych za pomocą przypadków użycia. Definiowanie zakresu systemu. Diagram kontekstu systemu. Dokumentowanie przypadków użycia. Scenariusze przypadków użycia.</li> <li>– Modelowanie wymagań funkcjonalnych za pomocą diagramów czynności oraz budowanie modelu wymagań. /2 godz./ Podstawowe i zaawansowane elementy diagramów czynności. Wykorzystanie diagramów czynności do dokumentowania przypadków użycia.</li> <li>– Modelowanie części statycznej systemów informatycznych – diagramy klas. /2 godz./ Modelowanie statycznej części systemu informatycznego, odpowiedzialnej za przechowywanie, reprezentowanie i gromadzenie danych.</li> <li>– Modelowanie części dynamicznej systemów informatycznych – diagramy sekwencji. /2 godz./ Modelowanie dynamicznej części systemu informatycznego, prezentujące interakcje między elementami systemu informatycznego i przetwarzanie danych.</li> <li>– 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.</li> <li>– Zaliczenie przedmiotu. / 2 godz./</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Modelowanie wymagań funkcjonalnych dotyczących systemów informatycznych przy użyciu przypadków użycia. /4 godz./</li> <li>– Elementy diagramów przypadków użycia. Modelowanie wymagań funkcjonalnych za pomocą przypadków użycia. Definiowanie zakresu systemu. Diagram kontekstu systemu. Dokumentowanie przypadków użycia. Scenariusze przypadków użycia.</li> <li>– Modelowanie wymagań funkcjonalnych za pomocą diagramów czynności oraz budowanie modelu wymagań. /4 godz./</li> <li>– Podstawowe i zaawansowane elementy diagramów czynności. Wykorzystanie diagramów czynności do dokumentowania przypadków użycia.</li> <li>– Modelowanie części statycznej systemów informatycznych – diagramy klas. /4 godz./</li> <li>– Podstawowe i zaawansowane elementy diagramów klas. Modelowanie statycznej części systemu informatycznego, odpowiedzialnej za przechowywanie, reprezentowanie i gromadzenie danych.</li> <li>– Modelowanie części dynamicznej systemów informatycznych – diagramy sekwencji. /4 godz./</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe i zaawansowane elementy diagramów sekwencji. Modelowanie dynamicznej części systemu informatycznego, prezentujące interakcje między elementami systemu informatycznego i przetwarzanie danych.</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wrycza S. i in.: Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych, Helion, Gliwice, 2005. Allen S.: Modelowanie danych, Helion, Gliwice, 2006.</li> <li>– Cockburn A.: Jak pisać efektywne przypadki użycia, WNT, Warszawa, 2004.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Alhir S. S.: UML. Wprowadzenie, Helion, Gliwice, 2004.</li> <li>– Booch G. i in.: UML – przewodnik użytkownika, WNT, Warszawa, 2002.</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą elementy logiki, matematyki dyskretnej i stosowanej niezbędne do opisu i analizy algorytmów przetwarzania informacji / K_W01</p> <p>W2 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik programowania/ K_W06</p> <p>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</p> <p>W4 / Zna podstawowe metody przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, w tym metody sztucznej inteligencji oraz zasady budowy i utrzymania baz danych/ K_W18</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie/ K_U01</p> <p>U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania / K_U02</p> <p>U3 / Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03</p> <p>U4 / Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych / K_U06</p> <p>U5 / Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_U06</p> <p>K1 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko / K_K02</p> <p>K2 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K03</p>



<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie projektu wykonanego za pomocą narzędzia programowego CASE  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie sprawdzianu umiejętności posługiwania się narzędziem programowym CASE  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektów W1 - W4 weryfikowane jest podczas sprawdzianu umiejętności posługiwania się narzędziem programowym CASE oraz poprawności projektu wykonanego za pomocą narzędzia programowego CASE.  Osiągnięcie efektów U1 - U5 - sprawdzane jest podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektu K1, K2 - sprawdzane jest podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 14 godz.</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 16 godz.</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów /12 godz.</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz.</li> <li>7. Przygotowanie do rozliczenia projektu opracowanego podczas ćwiczeń lab./ 14 godz.</li> <li>8. Udział w konsultacjach / 8 godz.</li> <li>9. Przygotowanie do zaliczenia / 8 godz.</li> <li>10. Udział w zaliczeniu /2 godz.</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 84 godz./3 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 66 godz./ 2,5 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 40 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Projektowanie aplikacji sieciowych	Designing network applications
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-PAS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, L 20/ +, razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy programowania 1 i 2 / 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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Bronisław Wajszczyk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Projektowanie aplikacji sieciowych w wybranym systemie operacyjnym z wykorzystaniem języka C++. Zasady tworzenia protokołów sieciowych.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ogólna charakterystyka sieci komputerowych /2/. 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.</li> <li>– Programowe techniki obsługi gniazd sieciowych w wybranym systemie operacyjnym /2/</li> <li>– Protokoły komunikacyjne /2/ Zasady tworzenia protokołów, popularne protokoły sieciowe</li> <li>– Protokoły komunikacyjne w sieciach przemysłowych /2/</li> <li>– Zasady budowy aplikacji sieciowych. Wprowadzenie do technologii Boost socket /2</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Programowa implementacja gniazd sieciowych w wybranym systemie operacyjnym w języku C++ /4</li> <li>– Programowa implementacja protokołu TCP, UDP, Multicast, Broadcast /6;</li> <li>– Wykorzystanie technologii Protocol Buffer do budowy aplikacji sieciowej /6</li> <li>– Wykonanie projektu aplikacji wykorzystującej protokół UDP /4</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentacja WinSock2: <a href="http://www.microsoft.com/">http://www.microsoft.com/</a></li> <li>– Richard W. Stevens. UNIX Programowanie usług sieciowych, Tom 1 i 2, API: gniazda i XTI, 2012</li> <li>– Bjorn Karlsson, Więcej niż C++, Wprowadzenie do bibliotek Boost 2006</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mark Sportack Sieci komputerowe - księga eksperta, Helion 1999</li> <li>– Woźniak J. Nowicki K. Sieci LAN, MAN i WAN – protokoły komunikacyjne, WFPT 2000</li> <li>– Craig Hunt TCP/IP - Administracja sieci, RM 2003</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1/ Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę przydatną systemach sieciowych / K_W06</p> <p>W2/ Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie systemów przesyłania informacji, ma wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych / K_W07</p> <p>W3/ Zna podstawowe techniki i narzędzia stosowane w sieciach komputerowych, ma wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa informacyjnego, ma wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów/ K_W09, K_W10</p> <p>U1/ Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2/ Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie, potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego/ K_U03</p>

	<p>U3/ Potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych/ K_U07</p> <p>U4 /Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, potrafi posługiwać się językiem obcym ze zrozumieniem tekstów technicznych/ K_U05</p> <p>K1/ Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób/ K_K01</p> <p>K2/ Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role/ K_K01</p> <p>K3/ Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania/ K_K01</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>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 laboratoryjnych. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie obecności na wszystkich ćwiczeniach, wykonania projektu aplikacji sieciowej oraz oceny efektów kształcenia U1 i U3.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 sprawdzane jest na zaliczeniu pisemnym przedmiotu i przy udzielaniu odpowiedzi na pytania kontrolne w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów U1, U2 i U3 sprawdzane jest podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych i przygotowywania projektu aplikacji pracującej w sieci LAN. Osiągnięcie efektów K1, K2 i K3 weryfikowane jest przede wszystkim w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 10</li><li>2. Udział w laboratoriach / 20</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 17</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 17</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 6</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 12</li><li>13. Udział w zaliczeniu / 2</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 84 godz./3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 64 godz./ 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 38 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Symulacja komputerowa w projektowaniu układów mikrofalowych	Computer simulation for microwave circuits designing
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-SKwPUM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 16/+, C 6/+, L 8/+, P /-, S /- razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Technika mikrofalowa / wymagania wstępne: podstawowe właściwości i zastosowania mikrofal, zasada działania oraz podstawowe parametry układów mikrofalowych	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Adam Rutkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Informacje wstępne. Wybrane sposoby opisu wielowrotników mikrofalowych / 2 godz. / Ogólna struktura pakietu do analizy obwodów mikrofalowych. Macierz rozproszenia S. Transmisyjna macierz rozproszenia Ts.</li> <li>– Modele wybranych podzespołów mikrofalowych. / 2 godz. / Macierz rozproszenia jednowrotnika. Macierz rozproszenia impedancji włączonej szeregowo pomiędzy dwie linie transmisyjne. Macierz rozproszenia impedancji włączonej równoległe do linii transmisyjnej. Macierz rozproszenia rozgałęzienia linii transmisyjnych. Modele idealizowane dzielnika mocy i sprzęgacza zbliżeniowego.</li> <li>– Budowanie funkcji układów mikrofalowych w postaci symbolicznej przy użyciu grafów przepływu sygnałów. / 2 godz. / Elementy składowe grafu przepływu sygnałów. Reguła Mason'a.</li> <li>– 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.</li> <li>– 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.</li> <li>– Przykłady komputerowych symulatorów urządzeń mikrofalowych. / 2 godz. / Omówienie struktury i prezentacja interfejsów użytkownika wybranych, dedykowanych symulatorów komputerowych.</li> <li>– Zasady wykorzystania specjalizowanych programów komputerowych do analizy układów mikrofalowych. / 2 godz. / Zasady przygotowania schematu analizowanego układu mikrofalowego. Podstawowe segmenty programów. Sposoby przygotowania wizualizacji wyników.</li> <li>– Repetytorium zagadnień wykładów. Kolokwium zaliczające wykłady. / 2 godz. / Omówienie wszystkich tematów. Przeprowadzenie kolokwium.</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Obliczanie i analiza parametrów podzespołów mikrofalowych przy użyciu arkusza kalkulacyjnego. / 2 godz. / Opracowanie arkusza kalkulacyjnego do analizy parametrów dzielnika mocy i sprzęgacza kierunkowego.</li> <li>– Budowanie funkcji układu mikrofalowego w postaci symbolicznej przy użyciu grafów przepływu sygnałów. / 2 godz. / Zbudowanie grafu przepływu sygnałów i wyznaczanie funkcji opisujących parametry S danego układu mikrofalowego.</li> <li>– Obliczanie parametrów układu mikrofalowego opisanego funkcją układu w postaci symbolicznej. / 2 godz. / Obliczenie parametrów układu mikrofalowego zgodnie z funkcją opisującą parametry S, wyznaczoną na wcześniejszych zajęciach.</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> <li>– Projektowanie złożonego układu mikrofalowego przy użyciu specjalizowanego programu komputerowego. / 4 godz. / Zaprojektowanie danego układu mikrofalowego o złożonej strukturze.</li> </ul>
--	---

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– J. A. Dobrowolski: Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.</li> <li>– J. A. Dobrowolski: Wspomagane komputerem projektowanie obwodów mikrofalowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987.</li> <li>– S. Rosłonec: Liniowe obwody mikrofalowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– J. A. Dobrowolski: Układy i systemy wielkich częstotliwości. Zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.</li> <li>– S. Rosłonec: Algorytmy projektowania wybranych liniowych układów mikrofalowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987.</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma wiedzę z zakresu zasad działania i opisu wielowrotowych układów mikrofalowych. / K_W11, K_W12.</p> <p>W2 / Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod analizy układów mikrofalowych. / K_W05, K_W15.</p> <p>W3 / Ma wiedzę z zakresu podstawowych właściwości programów komputerowych wykorzystywanych do projektowania i analizy układów mikrofalowych. / K_W15.</p> <p>U1 / Potrafi zbudować model matematyczny wielowrotowego układu mikrofalowego. / K_U01, K_U07, K_U16.</p> <p>U2 / Potrafi opracować algorytm analizy wieloelementowego układu mikrofalowego przy użyciu grafów przepływu sygnałów. / K_U02, K_U03, K_U15.</p> <p>U3 / Potrafi wykorzystać profesjonalny program komputerowy do analizy i projektowania układu mikrofalowego. / K_U10, K_U21.</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w zakresie opisu i analizy układów mikrofalowych oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. / K_K01.</p> <p>K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole realizującym wspólne zadania z zakresu projektowania układów mikrofalowych. / K_K04.</p> <p>K3 / Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących technik projektowania układów mikrofalowych. / K_K06.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: obecności na zajęciach i jakości wykonania zadań.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: obecności na zajęciach i jakości wykonania zadań.</p> <p>Elementem zaliczenia przedmiotu jest kolokwium pisemne z materiału objętego zakresem wykładów.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 – W3 - weryfikowane jest kolokwium przeprowadzanym na zakończenie wykładów.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 – U3 - sprawdzane jest w ramach rozliczania zadań wykonywanych podczas ćwiczeń i laboratoriów.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – K3 – weryfikowane jest poprzez bieżące obserwacje oraz rozmowy ze studentem podczas ćwiczeń i laboratoriów oraz konsultacji.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p>



	<p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 16</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 6</li> <li>4. Udział w seminariach / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 16</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / .....</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 6</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 18</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90. godz.3..ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 66 godz./ 2 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 36 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Modułowe systemy mikrofalowe PXI	PXI microwave modular systems
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-MPXI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 10/+, L 8/+ razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i metod cyfrowego przetwarzania sygnałów stosowanych w radioelektronice; Techniki nadawania i odbioru sygnałów / wymagania wstępne: znajomość struktur nadajnika i odbiornika mikrofalowego; Podstawy modulacji i detekcji / wymagania wstępne: znajomość matematycznego opisu podstawowych schematów modulacji sygnałów wykorzystywanych w radioelektronice; Graficzne środowisko programistyczne / wymagania wstępne: umiejętność programowania w środowisku LabVIEW.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	mjr dr inż. Mirosław Czyżewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Wprowadzenie do modułowych systemów mikrofalowych opartych na standardzie PXI: stosowany sprzęt, oprogramowanie, architektura systemu, obszary możliwych zastosowań. Konfiguracja sprzętowa modułowego systemu mikrofalowego w standardzie PXI. Własności oraz technologie zastosowane w generacyjnych i akwizycyjnych modułach sprzętowych. Narzędzia programowe wspomagające projektowanie systemów mikrofalowych z wykorzystaniem platformy sprzętowej w standardzie PXI. Architektura systemu wielokanałowego i fazowo koherentnego z wykorzystaniem modułowego systemu mikrofalowego PXI. Modulacja cyfrowa i analogowa z wykorzystaniem modułowych systemów PXI.	

<p>Pełny opis przedmiotu (treści programowe):</p>	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wprowadzenie do modułowych systemów mikrofalowych opartych na standardzie PXI. / 2 godziny / Stosowany sprzęt, oprogramowanie, architektura systemu, obszary możliwych zastosowań.</li> <li>– Konfiguracja sprzętowa modułowego systemu mikrofalowego w standardzie PXI. / 2 godziny / Własności oraz technologie zastosowane w generacyjnych i akwizycyjnych modułach sprzętowych. Konfiguracja oraz testowanie platformy sprzętowej.</li> <li>– Konfiguracja programowa modułowego systemu mikrofalowego w standardzie PXI. / 2 godziny / Własności środowiska programistycznego LabVIEW wykorzystywanego w projektowaniu systemów mikrofalowych do generacji i akwizycji danych z wykorzystaniem platformy sprzętowej PXI.</li> <li>– Modułowe systemy akwizycji sygnałów i analizy widmowej w standardzie PXI. / 2 godziny / 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.</li> <li>– Modułowe systemy fazowo koherentne w standardzie PXI. / 2 godziny / Architektura systemu fazowo koherentnego z dzielonym sygnałem zegarowym. Synchronizacja impulsów wyzwajających i kontrola przesunięcia fazowego w poszczególnych modułach systemu. Oprogramowanie wspierające systemy koherentne.</li> <li>– Modułacja cyfrowa i analogowa w modułowych systemach PXI. / 1 godzina / Metody, architektura oraz wsparcie programowe modułowych modulatorów i demodulatorów mikrofalowych.</li> <li>– Pisemne kolokwium zaliczające / 1 godzina /</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Konfigurowanie złożonej struktury wektorowego generatora sygnałów zbudowanego w standardzie PXI / 2 godziny / Dobranie odpowiednich modułów, implementacja w platformie nośnej PXI i połączenie ich pod względem przepływu sygnału. Przetestowanie poprawności konfiguracji.</li> <li>– Akwizycja sygnałów mikrofalowych z wykorzystaniem modułowego systemu PXI w środowisku LabVIEW. / 2 godziny / Panel sterowania i zobrazowanie wyników. Zapisywanie i odczytywanie strumienia danych. Metody oraz architektura systemu potokowanie danych pomiarowych.</li> <li>– Generacja sygnałów mikrofalowych z wykorzystaniem modułowego systemu PXI w środowisku LabVIEW. / 2 godziny / Konfiguracja sygnału generowanego. Wyzwalanie systemu z różnymi sygnałami spustowymi. Konfiguracja sygnału zegarowego.</li> <li>– Tworzenie algorytmów do generacji i odbioru złożonych sygnałów mikrofalowych z wykorzystaniem platformy PXI. / 2 godziny / Projektowanie układów z różnymi rodzajami modulacji cyfrowych i analogowych.</li> <li>– Tworzenie algorytmów do generacji i odbioru sygnałów mikrofalowych z wykorzystaniem wielokanałowych systemów PXI. / 2 godziny / Projektowanie układów koherentnych z wykorzystaniem mechanizmów synchronizacji zastosowanych w standardzie PXI.</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Badanie parametrów modułowego generatora mikrofalowego NI PXIe - 5673 / 4 godziny /</li> </ul>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Badanie parametrów modułowego analizatora mikrofalowego NI PXIe - 5663 / 4 godziny /</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PXI Systems Alliance (2005). PXI Express Hardware Specification (PDF) (Standard). PXI-5.</li> <li>– RF Application Development, Course Manual, ni.com/training</li> <li>– PXImate – A Practical Guide to Using PXI, Pickering Interfaces, 2014</li> <li>– 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 &amp; Large Expt. Physics Control Systems. (2005).</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– "PC Control of PXI", National Instruments. ni.com,</li> <li>– „Vector Signal Generator PXIe 5673”, National Instruments. ni.com,</li> <li>– „Vector Signal Analyzer PXIe 5663” National Instruments. ni.com,</li> <li>– Rowe, Martin "PXI expands to multiple processors". Test &amp; Measurement World. 22.02.2012.</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma wiedzę w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne oraz syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_W01</p> <p>W2 / ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów / K_W04</p> <p>W3 / ma elementarną wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu, maszyny wirtualne) / K_W07</p> <p>W4 / 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</p> <p>W5 / orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki / K_W17</p> <p>U1 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01</p> <p>U2 / potrafi dokonać analizy prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe/ K_U08</p> <p>U3 / potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi oraz narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania, w odniesieniu do układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych/ K_U10</p> <p>U4 / potrafi sformułować algorytm sterowania systemem elektronicznym, posługuje się językami programowania wysokiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem elektronicznym lub urządzeniem telekomunikacyjnym / K_U17</p> <p>K1 / rozumie potrzebę i zna możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01</p> <p>K2 / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, w tym jej wpływ</p>

	<p>na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje/ K_K02 K3/ ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej / K_K03</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: zrealizowanych projektów w środowisku LabVIEW. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zrealizowanych projektów z wykorzystaniem generatora PXI - 5673E oraz PXI - 5663E. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń i laboratoriów. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, W5, U1 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń i laboratoriów oraz pisemnego zaliczenia przedmiotu. Osiągnięcie efektu U2, U3, U4, K1, K2, K3 - sprawdzane jest podczas realizacji zadań projektowych realizowanych w ramach ćwiczeń i laboratoriów. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 10</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 14</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 14</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 10</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 70 godz./ 2,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 40 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Programowanie obiektowe	Object-Oriented Programming
Kod przedmiotu:	WELEZCSI -PO	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 16/ + razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy programowania/ 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 Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Bronisław Wajszczyk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe założenia paradygmatu obiektowego. Abstrakcja, enkapsulacja, polimorfizm, dziedziczenie. /2</li> <li>– Tworzenie klas obiektów. Składowe klasy, obiekt, metoda dostępu: pola prywatne i publiczne, interfejsy i implementacje, konstruktor, destruktor, statyczne pola klasy./2</li> <li>– 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 zasięgu./2</li> <li>– Zasady projektowania aplikacji obiektowych w C++. Funkcje i klasy zaprzyjaźnione./2</li> <li>– Szkielet programu użytkowego. Funkcje, wskaźniki, klasy-uchwyty, zarządzanie pamięcią./2</li> <li>– Klasy pochodne. Dziedziczenie, Zasady dostępu do pól klasy bazowej. Wirtualne dziedziczenie. Wirtualne metody. Wielokrotne dziedziczenie, kontrola dostępu./2</li> <li>– Szablony./2</li> </ul> <p><b>Laboratoria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Konstruktory i klasy abstrakcyjne/2/</li> <li>– Przeciążanie funkcji i operatorów/2/</li> <li>– Dziedziczenie, metody wirtualne, wirtualne dziedziczenie/2/</li> <li>– Tabele obiektów, listy obiektów/2/</li> <li>– Późne wiązanie i wywoływanie metod klas pochodnych/2/</li> <li>– Definiowanie szablonów klas i funkcji/2/</li> <li>– Wykorzystanie funkcji graficznych do prezentacji wyników działania, proste animacje/4/</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jerzy Grębosz "Symfonia C++ standard" tom 1 i 2. Edition 2015</li> <li>– Bjarne Stroustrup Programowanie, Teoria i praktyka z wykorzystaniem C++, Helion 2013.</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bjorn Karlsson, Więcej niż C++, Wprowadzenie do bibliotek Boost 2006</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1/ Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie informatyki, ma wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów oraz metodyki i technik oprogramowania / K_W06</p> <p>W2/ Ma pogłębioną wiedzę w zakresie technologii programowania obiektowego w języku C++ ma elementarną wiedzę w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych/ K_W07</p> <p>W3/ Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach komputerowych, ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy/ K_W19</p> <p>U1/ Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie / K_U01</p>

	<p>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</p> <p>U3/ Potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego /K_U3</p> <p>U4/Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania/ K_U10</p> <p>K1/ Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób / K_K01</p> <p>K2/ Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K_K04</p> <p>K3/ Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania/ K_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>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 laboratoryjnych. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie obecności na wszystkich ćwiczeniach, oraz wykonanie programu komputerowego w technologii obiektowej oraz oceny efektów kształcenia U1 i U3. Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 sprawdzane jest na zaliczeniu pisemnym przedmiotu, podczas rozwiązywania zadań oraz udzielanych odpowiedzi na pytania kontrolne w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów U1,U2 i U3 sprawdzane jest podczas rozwiązywania zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych i przygotowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów U1,U2 i U3 , K1, K2 i K3 weryfikowane jest przede wszystkim w trakcie wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>



Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 14</li><li>2. Udział w laboratoriach / 16</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 17</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 17</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 2</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 6</li><li>13. Udział w zaliczeniu / 2</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie praca studenta: 82 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 72 godz./ 2.5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 34 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Radary w zastosowaniach cywilnych	Radars in civilian applications
Kod modułu:	WELEZCSI-RZC	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	specjalistyczny wybieralny	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 8/ - L 12/ + razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<p>Matematyka 1, 2, 3 / umiejętność wykonywania operacji na liczbach zespolonych, znajomość podstawowych pojęć z rachunku prawdopodobieństwa</p> <p>Podstawy przetwarzania sygnałów / znajomość opisu sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, analitycznej postaci sygnału, znajomość definicji sygnału losowego i jego podstawowych charakterystyk.</p> <p>Podstawy radiokomunikacji i teorii anten / Charakterystyki i parametry anten. Wybrane rodzaje anten. Podstawowe wiadomości z zakresu propagacji fal elektromagnetycznych.</p> <p>Podstawy modulacji i detekcji / Opis matematyczny, widma i wykresy wektorowe sygnałów zmodulowanych.</p> <p>Remote sensing principles / Klasyfikacje czujników stosowanych w teledetekcji. Metody transmisji i odbioru sygnałów w teledetekcji.</p>	
Program:	<p>Semestr: VI</p> <p>Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika</p> <p>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja</p> <p>Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne</p>	
Autor:	dr hab. inż. Jerzy PIETRASIŃSKI, mgr inż. Janusz KARCZEWSKI, mgr inż. Paweł KACZMAREK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za program	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	

Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot przedstawia różne rozwiązania systemów radarowych w zastosowaniach cywilnych. Przypomnienie ogólnej zasady działania radaru. Rodzaje radarów i systemów radarowych. Przestrzeń obserwacji. Zjawiska wpływające na wykrywalność obiektów. Spektrum obiektów (zagrożeń) wykrywanych przez radar. Wpływ właściwości obiektu na parametry radaru. Omówione zostaną różnice pomiędzy radarami w konkretnych zastosowaniach, zarówno pod względem struktury jak i właściwości sygnałów sondujących.
Pełny opis modułu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do radiolokacji / 2 <i>Radar i jego zadania w systemie teledetekcyjnym. Rodzaje i znaczenie zasięgu radaru, warunki wykrycia obiektu.</i></li> <li>2. Obszary zastosowań systemów radarowych / 2 <i>Funkcje i rodzaje radarów. Parametry określające przeznaczenie radaru.</i></li> <li>3. Radarowe metody estymacji współrzędnych / 4 <i>Metody pomiaru współrzędnych przestrzennych i kinematycznych obiektu. Budowa radaru a jego zastosowanie. Radary wielofunkcyjne.</i></li> <li>4. Klasyfikacja wykrytych obiektów / 2 <i>Analiza możliwości dyskryminacji wykrytych obiektów i ich użyteczności dla danego systemu radarowego. Zastosowanie analizy polarymetrycznej w radiolokacji.</i></li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b> / stanowią uzupełnienie wykładów i polegają na rozwiązywaniu przykładów liczbowych dotyczących poniższych tematów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasięg instrumentalny, energetyczny i horyzont radiowy / 2</li> <li>2. Wzajemne uwarunkowania parametrów radaru / 2</li> <li>3. Sygnatura echa radiolokacyjnego / 2</li> <li>4. Zarządzanie zasobami radaru / 2</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Budowa i zasada działania radaru typu ASR / 2</li> <li>2. Pomiar szybkości pojazdów radarem Rapid 2Ka / 2</li> <li>3. Syntetyczne profilowanie odległości / 2</li> <li>4. Analiza widmowa sygnałów zdeterminowanych / 2</li> <li>5. Zasięg energetyczny radaru / 2</li> <li>– 6. Elektroniczne sterowanie położeniem wiązki / 2</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. RICHARDS, J.A. SCHEER, W.A. HOLM: Principles of modern radar, basic principles. SCITECH Publishing Inc., 2010.</li> <li>2. Merrill I. SKOLNIK: Introduction to radar systems, Mc Graw Hill. 2002</li> <li>3. Fulvio GINI, Muralidhar RANGASWAMY; Knowledge based radar detection, tracking and classification. Wiley – Interscience. 2008.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. N, Levanon , E. Mozeson: Radar Signals, John Wiley &amp; Sons, Hoboken, New Jersey, 2004.</li> <li>2. B. Mahafza: Radar systems analysis and design using MATLAB 3rd ed., CRC Press, 2013.</li> <li>– 3. Z. Czekala Parada Radarów. Wydawnictwo Bellona Warszawa 2004.</li> </ol>

Efekty kształcenia:	<p>W1 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów / K_W10</p> <p>W2 / Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W17</p> <p>U1 / Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego / K_U04</p> <p>U2 / Potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu / K_U11</p> <p>K1 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04</p> <p>K2 / Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych / K_K07</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie kolokwium zaliczanych na ocenę uogólnioną.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen z pisemnych sprawozdań z ćwiczenia.</p> <p>Zaliczenie z przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń rachunkowych oraz laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 oraz W2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych oraz na końcowym zaliczeniu pisemnym.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 i U2 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 i K2 - sprawdzane jest poprzez ocenę postawy studenta podczas ćwiczeń rachunkowych oraz laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 10 godz.</li><li>2. Udział w laboratoriach / 12 godz.</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 8 godz.</li><li>4. Udział w seminariach / 0 godz.</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 godz.</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 godz.</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 godz.</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz.</li><li>9. Realizacja projektu / 0 godz.</li><li>10. Udział w konsultacjach / 2 godz.</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz.</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 godz.</li><li>13. Udział w egzaminie / 0 godz.</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 60 godz./ 2,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,5 ECTS</p>
--	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Seminaria przeddyplomowe	Seminars before diploma
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-SPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 8/ z razem: 8 godz., 1 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunku bezpośrednio związane ze specjalnością grupy	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Seminaria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych, określenie celu podjęcia pracy dyplomowej (PD), sposobu wyboru tematu PD, wymagań stawianych dyplomantowi na etapie wyboru i realizacji PD / 2</li> <li>– Przedstawienie działalności naukowo-dydaktycznej oraz zapoznanie z propozycjami tematów prac dyplomowych wraz z ich krótką charakterystyką / 4</li> </ul>	

Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT.</li> <li>– Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl">http://www.wel.wat.edu.pl</a></li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a></li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / zna procedury wydawania, zatwierdzania tematów prac dyplomowych, przebiegu procesu dyplomowania, wyboru promotorów i recenzentów prac, jest zorientowany w pracach prowadzonych w jednostce odpowiedzialnej za dyplomowanie / K_W17</p> <p>W2 / ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa autorskiego, w szczególności zasad obowiązujących przy pisaniu pracy dyplomowej (pojęcie plagiatu, cytowań) / K_W20</p> <p>K1 / rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Seminarium zaliczane jest na podstawie: obecności na wszystkich seminariach oraz pisemna deklaracja wyboru konkretnego tematu pracy dyplomowej.</p> <p>Efekty W1, W2, K1 sprawdzane są podczas wyboru tematu pracy dyplomowej.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 0</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 8</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 20</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 32 godz./ 1 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 28 godz./ 1 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 12 godz./ 0,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Projekt przeddyplomowy	Prediploma project
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-PPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	P 16/ + razem: 16 godz., 1 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Wybrane przedmioty odpowiednie dla indywidualnego projektu przeddyplomowego.	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Jan Matuszewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Projekt</b></p> <p>Ustalenie przez prowadzącego projekt ogólnych wymagań dotyczących rozwiązania wybranego problemu związanego z przyszłą pracą inżynierską. / 2</p> <p>Ustalenie przez prowadzącego projekt ogólnych wymagań dotyczących rozwiązania wybranego problemu związanego z przyszłą pracą inżynierską. / 2</p> <p>Kwerenda literatury naukowej dotyczącej realizowanego problemu. / 2</p> <p>Opracowanie przez studenta projektu rozwiązania postawionego problemu. / 2</p> <p>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). / 6</p>	



	<p>Przedstawienie przez studentów opracowanych projektów przeddyplomowych. Analiza przedstawionych rozwiązań. Omówienie wniosków końcowych. Propozycje dalszej rozbudowy projektów. / 2</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b> Ustalana przez nauczyciela akademickiego prowadzącego projekt.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b> Artykuły ze specjalistycznych baz danych, np. IEEE (IEE) Electronic Library, Internetu.</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma wiedzę dot. budowy, działania i współpracy elementów elektronicznych i urządzeń wchodzących w skład systemów z zakresu kierunku studiów / K_W10, K_W11</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, integrować uzyskane informacje i wyciągać wnioski / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi opracować dokumentację z realizacji projektu inżynierskiego / K_U03</p> <p>U3/Potrafi omówić uzyskane wyniki z realizacji projektu inżynierskiego K_U04</p> <p>U4 / Potrafi wykorzystać narzędzia komputerowe do realizacji projektu inżynierskiego i jego dokumentacji / K_U10</p> <p>U5 / Potrafi zweryfikować wynik realizacji projektu inżynierskiego z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik i narzędzi / K_U15</p> <p>U6 / Potrafi wykorzystać informacje zawarte w kartach katalogowych i notkach aplikacyjnych przy realizacji projektu inżynierskiego. / K_U16</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. / K_K01</p> <p>K2 / Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia.</p> <p>Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena sprawozdania (notatki) z realizacji projektu lub/oraz prezentacji projektu.</p> <p>Oceny dokonuje prowadzący projekt.</p> <p>Efekty W1, U2, U4, U5 weryfikowane są poprzez skuteczną realizację projektu.</p> <p>Efekty U1, U6 weryfikowane są na podstawie oceny przeprowadzonej kwerendy literatury naukowej i innych materiałów dotyczących tematyki projektu.</p> <p>Efekty U3, K1, K2 weryfikowane są podczas zaliczenia.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 0</li><li>2. Udział w laboratoriach / 0</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li><li>9. Realizacja projektu / 16</li><li>10. Udział w konsultacjach / 8</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 24 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 16 godz./ 0,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 24 godz./ 0,5 ECTS</p>
--	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminars
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-SD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 20/ z razem: 20 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunku bezpośrednio związane ze specjalnością grupy	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<b>Seminaria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych. Opracowanie harmonogramów / 4</li> <li>– Zasady gromadzenia i opracowywania literatury. Zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania. Podstawowe metody cytowania prac. Zasady pisania prac dyplomowych, ich struktura, forma oraz podstawowe wymagania z nimi związane / 4</li> <li>– Indywidualne prezentacje celów prac poszczególnych dyplomantów zgodnie z kolejnymi punktami zadań. Kontrola bieżących postępów w realizacji prac. Kontrola stopnia przygotowania do realizacji kolejnych etapów prac. Konsultacje i pomoc merytoryczna / 6</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego / 2</li> <li>– Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego /4</li> </ul>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT.</li> <li>– Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl/">http://www.wel.wat.edu.pl/</a></li> <li>– M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, <a href="http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf">http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</a></li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a></li> <li>– T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materiały/Zasady_pisania_prac_dyplomowych.pdf">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materiały/Zasady pisania prac dyplomowych.pdf</a></li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / ma ugruntowaną wiedzę z zakresu realizowanej tematyki pracy dyplomowej / K_W10, K_W11</p> <p>W2 / ma elementarną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa autorskiego / K_W20</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, integrować uzyskane informacje i wyciągać wnioski / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi opracować dokumentację z etapów realizacji pracy dyplomowej / K_U03</p> <p>U3 / Potrafi omówić uzyskane wyniki z etapów realizacji pracy dyplomowej / K_U04</p> <p>U4 / Potrafi wykorzystać narzędzia komputerowe do realizacji pracy dyplomowej i jej dokumentacji / K_U10</p> <p>U5 / Potrafi zweryfikować wynik realizacji etapów pracy dyplomowej z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik i narzędzi / K_U15</p> <p>U6 / Potrafi wykorzystać informacje zawarte w kartach katalogowych i notkach aplikacyjnych przy realizacji pracy dyplomowej / K_U16</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie / K_K01</p> <p>K2 / Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia prezentacji potwierdzających postępy w realizacji pracy dyplomowej .</p> <p>Efekty W1, W2, U2, U3, U4, U5, K1, K2 weryfikowane są w trakcie seminariów.</p> <p>Efekty U1, U6 weryfikowane są na podstawie oceny przeprowadzonej kwerendy literatury naukowej i innych materiałów dotyczących tematyki pracy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia:</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 0</li><li>2. Udział w laboratoriach / 0</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 20</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 20</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 0</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 20</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 40 godz./ 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 20 godz./ 1 ECTS</p>
--	--

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa	Master's thesis
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-PDypl	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	Praca dyplomowa / x razem: 20 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunku bezpośrednio związane z zadaniem pracy dyplomowej.	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Praca indywidualna studenta</b> Przegląd i analiza dostępnej literatury związanej z zadaniem pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna promotora pracy dyplomowej, kontrola bieżących postępów w realizacji pracy, przygotowanie się do egzaminu dyplomowego	
Literatura:	<b>Podstawowa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT.</li> <li>– Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl/">http://www.wel.wat.edu.pl/</a></li> <li>– M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, <a href="http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf">http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</a></li> </ul> <b>Uzupełniająca:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a></li> </ul>	

	<p>– T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materiały/Zasady_pisania_prac_dyplomowych.pdf">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/pracownicy/greber/Materiały/Zasady pisania prac dyplomowych.pdf</a></p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / zna zasady pisania prac dyplomowych, reguły przestrzegania praw autorskich i ich poszanowania, procedury przebiegu procesu dyplomowania i obrony pracy dyplomowej/ K_W20</p> <p>W2 / ma pogłębioną wiedzę z zakresu kierunku studiów, w tym trendów rozwojowych, pozwalającą na przygotowanie pracy dyplomowej / K_W10, K_W11, K_W17</p> <p>U1 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, integrować uzyskane informacje i wyciągać wnioski / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi przygotować harmonogram działań oraz opracować dokumentację z terminowej realizacji pracy dyplomowej / K_U02, K_U03</p> <p>U3 / Potrafi przygotować prezentację z realizacji pracy dyplomowej / K_U04</p> <p>U4 / Potrafi wykorzystać narzędzia komputerowe do realizacji pracy dyplomowej i jej dokumentacji / K_U10</p> <p>U5 / Potrafi zweryfikować wyniki realizacji pracy dyplomowej z wykorzystaniem odpowiednich metod, technik i narzędzi / K_U15</p> <p>U6 / Potrafi wykorzystać informacje zawarte w kartach katalogowych i notkach aplikacyjnych przy realizacji pracy dyplomowej / K_U16</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie / K_K01</p> <p>K2 / Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania / K_K04</p> <p>K3 / ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej, potrafi w sposób zrozumiały przekazywać informacje dotyczące wiedzy z zakresu kierunku studiów / K_K06</p> <p>K4 / potrafi stosować krytyczne podejście do praktycznego wykorzystania posiadanej wiedzy z zakresu kierunku studiów / K_K07</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie ocen wystawionych przez promotora i recenzenta, zawartych w sporządzanych przez nich recenzjach pracy dyplomowej. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie obu pozytywnych ocen.</p> <p>Efekty W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, U6, K1, K2, K3 i K4 weryfikowane są przez promotora i recenzenta oraz przez Jednolity System Antyplagiatowy.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia:  Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Udział w wykładach / 0</li><li>2. Udział w laboratoriach / 0</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li><li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li><li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 450</li><li>9. Realizacja projektu / 0</li><li>10. Udział w konsultacjach / 59</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 90</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li><li>13. Udział w egzaminie / 1</li></ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 599 godz./ 20 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 450 godz./ 15 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 59 godz./ 8 ECTS</p>
--	---



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Praktyka kierunkowa	Specialization practice
Kod przedmiotu:	WELEZCSI-PK	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praktyka zawodowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	Praktyka / + razem: 4 tyg., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe i specjalistyczne	
Program:	Semestr: VI Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Urządzenia i systemy elektroniczne	
Autor:	dr inż. Stanisław KONATOWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	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 przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Zajęcia praktyczne</b> / pod kierunkiem opiekuna praktyki współudział w wykonywaniu projektów i w produkcji zakładu w oparciu o stanowiska laboratoryjne (montażowe).</p> <p>Poznanie struktury przedsiębiorstwa, zakresu jego działalności i zasad zarządzania</p> <p>Zapoznanie się z dokumentacją projektową i technologiczną zakładu pracy</p> <p>Współudział w wykonywaniu projektów</p> <p>Współudział w produkcji w zakładach produkcyjnych (po przeszkoleniu BHP)</p> <p>Współudział w działalności usługowej zakładu</p> <p>Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej</p>	

	Zapoznanie się ze sposobami realizacji zadań logistycznych przez zakład produkcyjny Zapoznanie się z infrastrukturą magazynową i transportową Poznanie podstawowych zasad rozliczeń pracy
Literatura:	<b>Podstawowa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Program praktyki kierunkowej dla studentów Wydziału Elektroniki po III roku studiów.</li> <li>– Dokumentacja techniczna w zakładzie pracy</li> </ul>
Efekty uczenia się:	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 stosując zasady bezpieczeństwa i higieny pracy / K_U02, K_U06, K_U16, K_U19, K_U20, K_U21 K1 / Rozumie potrzebę doksztalcania się / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. 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 i wyników jego pracy. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
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 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: godz./ 4 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: godz./ 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: godz./ 2 ECTS