



**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

(Uczelnia)

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI**

(Wydział)

# **KARTY INFORMACYJNE PRZEDMIOTÓW**

**PRZEDMIOTY SPECJALISTYCZNE**

SPECJALNOŚĆ:

**SYSTEMY  
INFORMACYJNO-POMIAROWE**

## Spis treści

Środowiska programowe w systemach pomiarowych .....	3
Pomiary precyzyjne .....	6
Techniki deep learningu .....	9
Procesory sygnałowe .....	12
Wzorcowanie przyrządów pomiarowych .....	15
Komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych .....	18
Pomiary i analiza biosygnatów .....	21
Systemy rozproszone .....	25
Systemy telematyczne .....	28
Modelowanie układów dynamicznych .....	31
Seminaria przeddyplomowe .....	34
Seminaria dyplomowe .....	36
Praca dyplomowa .....	38
Praktyka specjalistyczna .....	40

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Środowiska programowe w systemach pomiarowych</b>	<b>Software development environments for instrumentation</b>
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-ŚPwSP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/x, C 0/ -, L 16/ +, P 0/ -, S 0/ -  razem: 28 godz., 4 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy programowania / wymagania wstępne: środowisko programistyczne, pojęcie algo-rytmu i sposobu jego zapisu, programowanie strukturalne, graficzny interfejs użytkownika. Programowanie w języku Java / wymagania wstępne: programowanie obiektowe, typy danych, obiekty, obsługa zdarzeń i wyjątków. Oprogramowanie systemów pomiarowych / wymagania wstępne: znajomość metodyki i techniki tworzenia oprogramowania dla komputerowych systemów kontrolno-pomiarowych, umiejętność posługiwania się językiem programowania wysokiego poziomu do opracowania programów sterujących takim systemem	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autorzy:	dr hab. inż. Marek Kuchta, mgr inż. Krzysztof Kocoń	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Programowanie aplikacji Windows. Programowanie aplikacji sieciowych (klient-serwer). Programowanie aplikacji mobilnych oraz wbudowanych. Znaczenie pojęć procesy i wątki w programowaniu. Szeregowanie i synchronizowanie wątków. Tworzenie i korzystanie z bibliotek DLL. Obsługa zakończeń i wyjątków. Posługiwanie się typowymi środowiskami do budowania aplikacji.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ZINTEGROWANE ŚRODOWISKO PROGRAMISTYCZNE IDE /2 godz./ Struktura głównego menu, pasek narzędzi, inspektor obiektów, projektowanie interfejsu aplikacji, metody zdarzeniowe.</li> <li>2. APLIKACJE WINDOWS FORMS /2 godz./ Tworzenie aplikacji, dodawanie kontrolek do formularza, przetwarzanie zdarzeń, wykorzystanie menu i okien dialogowych.</li> <li>3. TYPY ZMIENNYCH I INSTRUKCJE STERUJĄCE /2 godz./ Deklarowanie zmiennych, inicjacja i przypisanie wartości, typ logiczny i operatory logiczne, pętle, typ złożone, konwersja i rzutowanie typu, obsługa wyjątków, łańcuchy znakowe, typ wyliczeniowy i zbiór, struktury.</li> <li>4. PROGRAMOWANIE MODULARNE /2 godz./ Definiowanie funkcji, interfejs modułu, plik nagłówkowy modułu, argumenty funkcji, referencje i wskaźniki jako argumenty funkcji, wartość zwracana przez funkcję, wskaźniki do funkcji.</li> <li>5. PROGRAMOWANIE ZORIENTOWANE OBIEKTOWO /2 godz./ Pojęcia obiektu i klasy, tworzenie obiektów, interfejs i implementacja klasy, ustalanie zakresu dostępności pól i metod, inicjowanie stanu obiektu – konstruktor, usuwanie obiektów, metody prywatne, metody statyczne.</li> <li>6. APLIKACJE WINDOWS PRESENTATION FOUNDATION (WPF) /2 godz./ Budowanie aplikacji WPF – język znaczników XAML, analiza kodu XAML, obsługa zdarzeń - wyzwalacze (triggers), tworzenie obiektu w kodzie XAML, walidacja danych.</li> </ol> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Środowisko programistyczne Microsoft Visual C# /4 godz./</li> <li>2. Tworzenie aplikacji okienkowych z wykorzystaniem biblioteki Windows Forms platformy .NET /4 godz./</li> <li>3. Użycie biblioteki Windows Presentation Foundation (WPF) /4 godz./</li> <li>4. Środowisko programistyczne Visual Basic for Applications /4 godz./</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gaddis T.: Visual C# dla zupełnie początkujących. Helion 2019</li> <li>2. Matulewski J.: Visual Studio 2017. Tworzenie aplikacji Windows w języku C#. Helion 2018.</li> <li>3. Farbaniec D.: Visual Studio 2013. Tworzenie aplikacji desktopowych, mobilnych i internetowych. Helion 2015</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sharp J.: Microsoft Visual C# 2015 Krok po kroku. Wyd. Promise 2015</li> <li>2. Alexander M. i in.: Excel 2016 PL. Programowanie w VBA. Vademecum Walkenbacha. Helion 2016</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / Zna i rozumie algorytmy tworzenia oprogramowania z wykorzystaniem standardowych środowisk programistycznych na potrzeby sterowania przyrządami i systemami pomiarowymi / K_W07+</p> <p><b>W2</b> / Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania oprogramowania z wykorzystaniem środowisk MS Visual Studio /K_W12+++</p> <p><b>U1</b> / Potrafi wykorzystać poznane metody, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów programistycznych sterowania pomiarami, zbierania i przetwarzania danych pomiarowych / K_U06++</p> <p><b>U2</b> / Potrafi zaplanować i przygotować oprogramowanie wspierające realizację eksperymentu badawczego, w którym przeprowadzane jest testowanie lub pomiar charakterystyk obiektów technicznych / K_U09+</p>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z realizacji postawionych zadań programistycznych.  Egzamin przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.  Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektów W1, W2 - weryfikowane jest egzaminem pisemnym.  Osiągnięcie efektów U1, U2 - sprawdzane jest w toku realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> 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 / 16</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 36</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 32</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 / 10</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 0</li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./ 0,5 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 48 godz./ 1,5 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 96 godz./ 3 ECTS  Udział nauczyciela akademickiego: 40 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Pomiary precyzyjne	Precise measurements
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-PP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C 0/-, L 12/+, P 0/-, S 0/-  razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Wprowadzenie do metrologii, Podstawy pomiarów elektrycznych, Miernictwo elektroniczne / wymagania: znajomość przyrządów pomiarowych oraz metod pomiarowych wielkości elektrycznych	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr inż. Tomasz Ciechulski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Wprowadzenie do zagadnień techniki pomiarów precyzyjnych. Precyzyjne pomiary stałoprądowe. Precyzyjne pomiary rezystancji. Pomiary zmiennoprądowe. Pomiary napięć i prądów przemiennych. Pomiary immitancji. Precyzyjne pomiary parametrów czasowych i częstotliwościowych sygnałów elektrycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <p>1. Wprowadzenie do zagadnień techniki pomiarów precyzyjnych. / 2 godziny / Zasady realizacji i zaliczania przedmiotu. Granice mierzalności, przyczyny występowania granic mierzalności, granice mierzalności określone przez teorię informacji.</p> <p>2. Precyzyjne pomiary stałoprądowe. / 2 godziny / Aparatura pomiarowa: kompensatory napięcia stałego, multimetry i elektrometry cyfrowe, nanowoltomierze i pikoamperomierze. Precyzyjne pomiary rezystancji. Pomiary małych i dużych wartości rezystancji. Oprzyrządowanie stosowane przy precyzyjnych pomiarach rezystancji: transfery oporowe, złącza czterokońcówkowe.</p> <p>3. Pomiary zmiennoprądowe. / 2 godziny / Aparatura pomiarowa stosowana w precyzyjnych pomiarach zmiennoprądowych: wzorce rezystancji, indukcyjne dzielniki napięcia. Podstawowe termoelektryczne techniki pomiarowe. Pomiary napięć i prądów przemiennych. Voltomierze cyfrowe, aktywne przetworniki AC/DC. Techniki próbkowania, voltomierze próbkujące. Przetwarzanie homodynamiczne.</p> <p><b>Laboratoria</b></p> <p>1. Precyzyjne pomiary napięć i prądów stałych. / 4 godziny / Zapoznanie z przyrządami pomiarowymi i metodami pomiarowymi do precyzyjnych pomiarów napięć i prądów stałych.</p>	

	<p>2. Precyzyjne pomiary napięć i prądów przemiennych. / 4 godziny / Zapoznanie z przyrządami pomiarowymi i metodami pomiarowymi do precyzyjnych pomiarów napięć i prądów przemiennych.</p> <p>3. Precyzyjne pomiary immitancji. / 4 godziny / Pomiary z wykorzystaniem dokładnych mierników RLC, metoda mostkowa.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Praca zbiorowa pod kier. J. Dudziewicza: Etalony i precyzyjne pomiary wielkości elektrycznych, WKŁ 1982</li> <li>Pomiary elektroniczne w technice wojskowej, podręcznik, część I i II, MON 1993</li> <li>A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki: Metrologia elektryczna, WNT 2015</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>M. Stabrowski, Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN 2002</li> <li>P.H. Sydenham, Podręcznik metrologii, t. 1, WKŁ 1988</li> <li>P.H. Sydenham, Podręcznik metrologii, t. 2, WKŁ 1990</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Zna podstawowe zagadnienia ogólne związane z pomiarami precyzyjnymi wielkości elektrycznych / K_W02</p> <p>W2 / Zna wybrane (podbudowane teoretycznie) specjalne metody, techniki i przyrządy pomiarowe stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu pomiarów precyzyjnych wielkości elektrycznych. / K_W12</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, także w języku angielskim. / K_U01</p> <p>U2 / Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. / K_U09</p> <p>U3 / Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do wykonania zadań z zakresu techniki pomiarów precyzyjnych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod. / K_U17</p> <p>K1 / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. / K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektów W1, W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia przedmiotu.  Osiągnięcie efektów U1, U2, U3, K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> 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 / 6</li><li>2. Udział w laboratoriach / 12</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4,8</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12</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 / 2,7</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 7,2</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Zajęcia praktyczne: 12 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 24 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 34,8 godz./ 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 20,7 godz./ 1 ECTS</p>
---	---



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Techniki deep learningu	Deep learning techniques
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-TDL-PW	
Język wykładowy:	angielski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/, C 10/, L 0/, P 0/, S 0/  razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Sieci neuronowe / wymagania wstępne: znajomość zagadnień sieci typu MLP oraz metody wstecznej propagacji błędu.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr hab. inż. Jacek Jakubowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot służy wykształceniu wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresu głębokich sieci neuronowych. Przedstawiany materiał obejmuje wykorzystywane współcześnie techniki, algorytmy, narzędzia w strukturach sieci typu autoenkoder, maszyna Boltzmanna, sieć głębokich przekonań i sieć konwolucyjna. Przedmiot zapoznaje i uczy zasad wykorzystania komputerowych programów z zakresu głębokiego uczenia do rozwiązywania zagadnień klasyfikacji obrazów, detekcji obiektów, regresji, segmentacji obrazu i przetwarzania mowy.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady /metody dydaktyczne: werbalna prezentacja treści programowych z wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie informacji teoretycznych i wskazanie przykładów ilustrujących teorię.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Wprowadzenie do współczesnych zagadnień uczenia maszynowego (2h)</b> Zasady realizacji i zaliczania przedmiotu. Sieci neuronowe – rys historyczny i perspektywy rozwoju. Klasyczne sieci MPL. Sieci wielowarstwowe. Metoda wstecznej propagacji błędu. Problem znikającego gradientu w sieciach wielowarstwowych. Sieci neuronowe w kontekście danych o strukturze hierarchicznej. Pojęcie i klasy głębokich sieci neuronowych.</li> <li><b>2. Techniki stosowane w procesie uczenia sieci głębokich (2h)</b> Funkcja aktywacji liniowa, sigmoidalna, softplus, funkcje klasy ReLu. Warstwa softmax. Metoda stochastycznego spadku wzdłuż gradientu (SGD). Rodzaje regularyzacji, regularyzacja dropout.</li> <li><b>3. Metoda wstępnego uczenia sieci (2h)</b> Maszyna Boltzmanna i ograniczona maszyna Boltzmanna RBM. Struktura głębokiej sieci przekonań DBN. Inicjalizacja uczenia za pomocą sieci DBN. Autoenkodery. Nienadzorowane uczenie wstępne</li> <li><b>4. Sieci konwolucyjne CNN (2h)</b></li> </ol>	

	<p>Ograniczenia klasycznej inżynierii cech. Charakterystyka sieci konwolucyjnych CNN – warstwa spłotowa, warstwa redukująca, warstwa regularyzacyjna, warstwa pełna. Techniki augmentacji. Przegląd nauczonych sieci konwolucyjnych: AlexNet, VGG, GoogLeNet. Frameworki Caffe i Keras. Przegląd baz danych obrazowych: ImageNet, CIFAR-10, Metodyka Transfer Learningu.</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: repetytorium i utrwalenie elementów treści programowych; dyskusja; podanie zadań analizy danych do rozwiązania z wykorzystaniem komputera.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Metodyka wykorzystania głębokiej sieci neuronowej w zadaniu klasyfikacji (2h)</b> Konstrukcja magazynu danych. Zdefiniowanie struktury sieci w zadaniu klasyfikacji. Specyfikacja parametrów uczenia. Trenowanie sieci. Rozpoznawanie nowych przypadków.</li> <li>2. <b>Przygotowanie własnej bazy danych obrazowych (2h)</b> Konfiguracja kamery internetowej. Zebranie danych obrazowych.</li> <li>3. <b>Metodyka Transfer Learning na przykładzie wykorzystania własnej bazy danych obrazowych (2h)</b> Zapoznanie z sieciami AlexNet i GoogleNet. Załadowanie sieci. Dostosowanie ostatnich warstw. Douczenie i testowanie sieci. Aplikacja rozpoznawania obrazów z kamery w trybie on-line.</li> <li>4. <b>Głębokie uczenie w detekcji obiektów (2h)</b> Detekcja obiektów w ruchu drogowym. Wykorzystanie importowanych baz danych obrazowych. Uczenie i testowanie sieci.</li> <li>5. <b>Semantyczna segmentacja sceny (2h)</b> Konstrukcja sieci na bazie modelu VGG-16. Załadowanie etykietyzowanych danych obrazowych. Przygotowanie danych uczących i testujących. Augmentacja danych. Uczenie i testowanie.</li> </ol>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning – systemy uczące się, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.</li> <li>2. M. Szeliga, Data Science i uczenie maszynowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.</li> </ol> <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. L. Deng, D. Yu, Deep Learning Methods and Applications, Foundations and Trends® in Signal Processing, Volume 7 Issues 3-4, ISSN: 1932-8346, 2014.</li> <li>2. MathWorks, Introducing Deep Learning with MATLAB, 2017.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania narzędzi głębokiego uczenia jako współczesnej metodologii analizy danych eksperymentalnych reprezentujących zjawiska lub obiekty fizyczne z wykorzystaniem sieci neuronowych. / K_W01</p> <p>W2 / Student zna i rozumie metody sztucznej inteligencji wykorzystywane w systemach z obszaru specjalizacji obejmujące przetwarzanie złożonych struktur danych. / K_W07, K_W08</p> <p>W3 / Student zna język programowania Matlab w zakresie posługiwania się specjalizowanymi przyborkami przy wykorzystaniu komputera do analizy danych z wykorzystaniem metod głębokiego uczenia./ K_W05</p> <p>U1 /Student potrafi wykorzystać poznane struktury sieci i techniki głębokiego uczenia jak autoenkodery, sieci głębokich przekonań, sieci konwolucyjne, metodykę Transfer Learning do realizacji projektów, w których występuje ekstrakcja parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów. / K_U06, K_U09</p> <p>U2 / Student potrafi opracować szczegółową dokumentację przeprowadzonej analizy danych z wykorzystaniem narzędzi wytwarzania wersji elektronicznej raportu i narzędzi przygotowania elementów prezentacji multimedialnej oraz zawierającą omówienie uzyskanych wyników./ K_U03, K_U04</p> <p>K1 / Student potrafi kreatywnie myśleć przy rozwiązywaniu problemu badawczego oraz współdziałać i pracować w małym zespole./ K_K03, 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: ocen ze wszystkich raportów z wykorzystania metod głębokiego uczenia.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pisemnego kolokwium. Ocena końcowa z przedmiotu uwzględnia ocenę z kolokwium oraz ocenę z ćwiczeń.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.  Osiągnięcie efektu W1 i W2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach rachunkowych i zaliczeniu wykładu.  Osiągnięcie efektu W3, U1, U2 i K1 - sprawdzane jest na ćwiczeniach rachunkowych oraz na podstawie sporządzanych przez studentów raportów z wykorzystania poznanych metod.</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia 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 / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 10</li> <li>4. Udział w seminariach / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 24</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 30</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 / 6</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 22</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 24 godz. / 1 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 68 godz. / 2,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Procesory sygnałowe</b>	<b>Digital signal processors</b>
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-PS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	<b>W 10/+, L 16/ +</b>	<b>razem: 26 godz., 3 pkt ECTS</b>
Przedmioty wprowadzające:	Programowanie mikrokontrolerów / Wymagania wstępne: znajomość podstaw budowy i programowania systemów mikroprocesorowych. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów / Wymagania wstępne: znajomość podstawowych algorytmów CPS.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr hab. inż. Jacek Jakubowski, prof. WAT mgr inż. Grzegorz Nitecki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Budowa i wymagania systemów CPS. Architektura procesorów sygnałowych. Środowisko projektowo-uruchomieniowego Code Composer Studio. Zagadnienia projektowania i realizacji sprzętowo-programowej systemów CPS. Implementacja podstawowych algorytmów przetwarzania sygnałów na procesorach sygnałowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów / 2godz. / budowa typowego system CPS, wymagania aplikacji algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów, ogólna struktura procesorów sygnałowych w aspekcie CPS, porównanie z mikroprocesorami ogólnego zastosowania.</li> <li>Procesory i układy peryferyjne systemów CPS. Projektowanie i uruchamianie systemów CPS / 2 godz. / powstanie i rozwój technologii procesorów sygnałowych, współczesny rynek DSP, zastosowania, zagadnienia projektowania i realizacji sprzętowej, zagadnienia projektowania i realizacji oprogramowania.</li> <li>Reprezentacje danych cyfrowych i ich skutki / 2 godz. / stałoprzecinkowe reprezentacje dwójkowe, kody zapisu, zakres dynamiczny, skutki skończonej długości słowa, zmiennoprzecinkowa reprezentacja dwójkowa, zakres dynamiczny, porównanie z zapisem stałoprzecinkowym.</li> <li>Budowa i charakterystyka programowa procesorów serii TMS320C6x / 2 godz. / przegląd architektury, jednostka centralna CPU, format danych i arytmetyka, przetwarzanie potokowo-równoległe (pipeline), organizacja pamięci, tryby adresowania, lista rozkazów, system przerwań, wewnętrzne układy peryferyjne.</li> <li>Aplikacje podstawowych algorytmów CPS na procesorach sygnałowych cz.1 / 2 godz. / filtracja cyfrowa: filtry NOI, SOI, grzebieniowy, adaptacyjny.</li> </ol>	

	<p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Środowisko Code Composer Studio / 4 godz. / architektura procesora, inicjalizacja</li> <li>2. Wspomaganie budowy aplikacji / 4 godz. / biblioteki obsługi układów, DSP/BIOS</li> <li>3. Przetwarzanie sygnałów / 4 godz. / filtracja</li> <li>4. Przetwarzanie sygnałów / 4 godz. / generacja, synteza</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.A. Kowalski, Procesory DSP w przykładach, Wyd. BTC, 2012</li> <li>2. S.W.Smith, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, Wyd. BTC, 2007</li> <li>3. Wybrana dokumentacja firmy Texas Instruments</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.A. Kowalski, Procesory DSP dla praktyków, Wyd. BTC, 2011</li> <li>2. D. Stranneby, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy zastosowania, Wyd. BTC, 2004</li> <li>3. R.Chassaing, D.Reay, Digital Signal Processing and Applications with the TMS320C6713DSK, Wyd.Wiley Interscience, 2008</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / Zna zagadnienia budowy i działania systemów CPS, opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu./ K_W01, K_W12</p> <p><b>W2</b> / Zna właściwości sprzętowo-programowe procesorów sygnałowych, środowisko projektowo-uruchomieniowe Code Composer Studio, zagadnienia projektowania i uruchamiania systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów./ K_W07, K_W11</p> <p><b>U1</b> / Potrafi postąpić się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi i symulatorami w celu symulacji, projektowania i weryfikacji systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów./ K_U10</p> <p><b>U2</b> / Potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe./ K_U08</p> <p><b>U3</b> / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego systemu CPS./ K_U16</p> <p><b>K1</b> / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania./ K_K04</p> <p><b>K2</b> / Rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych./ K_K01</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: realizacji postawionych zadań oraz przygotowania sprawozdań.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2 - sprawdzane jest na zaliczeniu pisemnym oraz w pewnym zakresie w trakcie laboratoryjnych;</p> <p>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 – sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowania sprawozdań;</p> <p>Osiągnięcie efektu K1, K2 – sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz w pewnym zakresie na zaliczeniu pisemnym</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p>

	<p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> 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 / 16</li> <li>3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 16</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 24</li> <li>5. Udział w konsultacjach / 6</li> <li>6. Przygotowanie do zaliczenia / 14</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./ 0,5 ECTS          Kształcenie umiejętności praktycznych: 40 godz./ 1,3 ECTS          Kształcenie umiejętności naukowych: 66 godz./ 2,2 ECTS          Udział Nauczyciela Akademickiego: 32 godz./ 1,1 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Wzorcowanie przyrządów pomiarowych	Calibration of measuring instruments
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-WPP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C 0/-, L 12/+, P 0/-, S 0/-  razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy pomiarów elektrycznych: znajomość układów i systemów pomiarowych oraz przetworników pomiarowych, elementów teorii szacowania niepewności wyników pomiarów, organizacji procedur pomiarowych oraz analizy i interpretacji wyników pomiarów.</li> <li>• Miernictwo elektroniczne: znajomość budowy i zasad działania przyrządów pomiarowych, metod akwizycji i przetwarzania wyników pomiarów oraz zastosowania systemów informacyjno-pomiarowych w procesie przetwarzania danych pomiarowych.</li> <li>• Wzorce pomiarowe: znajomość realizacji dokładnych pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych, technik i narzędzi generacji przebiegów czasowych, funkcyjnych, impulsowych i złożonych.</li> </ul>	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr inż. Tomasz Ciechulski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot ma za zadanie zaznajomienie studentów z podstawowymi zagadnieniami, dotyczącymi matematycznych podstaw pomiaru, opartymi na teorii mnogości, porządkującej zbiory cech zjawisk i przedmiotów. Pokazuje różne systemy wielkości, jednostki miar i ich wzorce oraz procedury wzorcowania. W trakcie zajęć laboratoryjnych student nabywa też wiedzy związanej z praktycznymi aspektami wzorcowania przyrządów pomiarowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<b>Wykłady</b> 1. Matematyczne podstawy pomiaru. / 2 godziny / Cechy zjawisk i przedmiotów. Relacje w zbiorach. Relacje porządkujące w zbiorach. Izomorfizm relacji. Funkcje skalujące, funkcja pomiarowa 2. Wielkości fizyczne i jednostki miary. / 2 godziny / Wzorce jednostek miar. Systemy wielkości, jednostki, systemy jednostek. System SI. Jednostki pozaukładowe i stosowane w szczególnych dziedzinach. Przeznaczenie i cechy wzorców. Realizacje wzorców wielkości elektrycznych. Wzorce kwantowe. 3. Zachowanie jednolitości miar. / 2 godziny / Hierarchia wzorców. Pojęcie trasabilności miary. Utrzymanie i rola wzorców lokalnych. Dokumentacja ciągłości łańcucha	

	<p>pomiarowego. Zadania GUM w dziedzinie zapewnienia jednolitości miar. Wzorcowanie z użyciem wzorców o niepomiąlniej niepewności. Interpretacja rezultatów wzorcowania</p> <p><b>Laboratoria</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzanie multimetru cyfrowego. / 4 godziny /</li> <li>2. Sprawdzanie generatora pomiarowego m.cz. / 4 godziny /</li> <li>3. Sprawdzanie częstotliwościomierza cyfrowego. / 4 godziny /</li> </ol>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piotrowski J., Kostyrko K., Wzorcowanie aparatury pomiarowej, PWN 2012</li> <li>2. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2015</li> <li>3. Piotrowski J. i inni, Pomiary, WNT 2009</li> <li>4. Praca zbiorowa: Etalony i precyzyjne pomiary wielkości elektrycznych, WKŁ 1982</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ostapczuk A., Multimetr cyfrowy V –533. Instrukcja sprawdzania, MON 1997 (R-6943)</li> <li>2. Litwinko T., Oscyloskop elektroniczny. Instrukcja sprawdzania, MON 1996 (R-6874)</li> <li>3. Praca zbiorowa, Generatory sygnałów PG 20, PGS-21. Ogólna metodyka legalizacji, MON 1992 (R-6041)</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elektronicznych układów pomiarowych i przyrządów pomiarowych / K_W11</p> <p>W2 / Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości elektrycznych / KW_13</p> <p>U1 / Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji inżynierskiego zadania pomiarowego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03</p> <p>U2 / Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski / K_U12</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>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.  Osiągnięcie efektów: W1, W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia.  Osiągnięcie efektów: U1, U2, K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> 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 / 6</li><li>2. Udział w laboratoriach / 12</li><li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li><li>4. Udział w seminariach / 0</li><li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4,8</li><li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12</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 / 2,7</li><li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li><li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 7,2</li><li>13. Udział w egzaminie / 0</li></ol> <p>Zajęcia praktyczne: 12 godz./ 0,5 ECTS Kształcenie umiejętności praktycznych: 24 godz./ 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 34,8 godz./ 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 20,7 godz./ 1 ECTS</p>
---	---

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych</b>	<b>Computer aided data exploration</b>
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-KEDA-PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 16/+, L0/-, P0/-, S0/- razem: 28 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka / wymagania wstępne: znajomość rachunku macierzowego oraz podstawowych zagadnień z zakresu teorii estymacji, weryfikacji hipotez, analizy regresji i korelacji.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr hab. inż. Jacek Jakubowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot służy poznaniu technik obliczeniowych (formuł matematycznych oraz algorytmów komputerowych) przeznaczonych do ekstrakcji informacji z danych opisujących wyniki eksperymentu. Przedstawiane metody pochodzą z zakresu zarówno potwierdzającej, jak i eksploracyjnej analizy danych. Przedmiot zapoznaje i uczy zasad wykorzystania środowiska obliczeniowego w zakresie przeprowadzenia analizy danych i opracowania raportu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <p><b>1. Zastosowanie wybranych metod wnioskowania statystycznego w analizie danych (2h)</b> Zasady realizacji i zaliczania przedmiotu. Cele i podział metod analizy danych. Opis danych jednowymiarowych. Metoda najmniejszych kwadratów. Estymacja parametrów. Rachunek macierzowy modelu regresji liniowej.</p> <p><b>2. Opis danych wielowymiarowych (2h)</b> Kowariancja jako miara współzmienności. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona. Ilościowe znaczenie współczynnika korelacji. Reprezentacja graficzna danych wielowymiarowych: wykresy rozproszeń, gwiazdowe, twarzy Chernoffa, Andrews'a. Opis matematyczny operacji rzutowania punktu na wyróżniony kierunek.</p> <p><b>3. Transformacja PCA (2h)</b> Macierz kowariancji. Idea przekształcenia PCA. Dekompozycja macierzy kowariancji na wektory i wartości własne. Własności macierzy przekształcenia i danych w przestrzeni docelowej.</p> <p><b>4. Transformacja LDA (2h)</b> Kryterium transformacji LDA. Przebieg transformacji dla wariantu dwuklasowego. Schemat transformacji dla wariantu wieloklasowego.</p> <p><b>5. Metody minimalnoodległościowe (2h)</b> Miary odległości w analizie danych. Klasyfikacja minimalno-odległościowa. Metoda najbliższych sąsiadów (k-NN).</p>	

	<p><b>6. Klasyfikacja bezwzorcowa (2h)</b> Metoda k-średnich i metoda grupowania hierarchicznego. Kolokwium zaliczające.</p> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <p><b>1. Rozkłady wyników eksperymentu (2h)</b> Wykorzystanie środowiska obliczeniowego do tworzenia raportu z analizy danych na przykładzie empirycznego wyznaczania funkcji gęstości prawdopodobieństwa.</p> <p><b>2. Opis liczbowy jednowymiarowych wyników eksperymentu (2h)</b> Wykorzystanie środowiska obliczeniowego do obliczania miar położenia, rozrzutu i kształtu rozkładów danych. Miary opisu wyników zawierających dane odstające. Reprezentacja graficzna danych.</p> <p><b>3. Oszacowanie przedziałowe współczynników modelu regresji liniowej (2h)</b> Badanie własności modelu homo i heteroaskedastycznego. Obliczanie macierzy kowariancji estymatora parametrów.</p> <p><b>4. Obliczenia dla regresji wielorakiej i regresji wielomianowej (2h)</b> Zadanie predykcji na podstawie wielu regresorów na przykładzie testowej bazy danych. Badanie stopnia dopasowania wielomianu do danych eksperymentalnych.</p> <p><b>5. Badanie korelacji i wizualizacja danych wielowymiarowych (2h)</b> Obliczenia współczynnika korelacji Pearsona. Badanie istotności korelacji. Metody zobrazowania danych wielowymiarowych.</p> <p><b>6. Badanie własności transformacji PCA (2h)</b> Obliczenia macierzy kowariancji. Wyznaczanie macierzy przekształcenia PCA. Redukcja wymiaru danych.</p> <p><b>7. Przykłady zastosowań transformacji PCA (2h)</b> Eksploracja testowej bazy danych z wykorzystaniem PCA. Zastosowanie PCA do stratnej kompresji obrazów.</p> <p><b>8. Przykłady zastosowań transformacji danych wielowymiarowych za pomocą LDA (2h)</b> Przykłady rozwiązywania zadań transformacji LDA dla danych dwuwymiarowych w wariancie dwuklasowym. Zastosowanie do analizy przypadku wielowymiarowego i wieloklasowego.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Koronacki, J. Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, wyd. 2, 2008.</li> <li>2. W. Kwiatkowski, Metody automatycznego rozpoznawania wzorców, Instytut Automatyki i Robotyki Wydziału Cybernetyki WAT, wyd. 1, 2001.</li> <li>3. W. Klonecki, Statystyka dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. 1, 1999.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Dobosz, Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.</li> <li>2. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędów pomiarowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. 1 - 1995, wyd. 2 - 1999.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania narzędzi wnioskowania statystycznego jako podstawowej metodologii analizy danych eksperymentalnych reprezentujących zjawiska lub obiekty fizyczne. / K_W01</p> <p><b>W2</b> / Student zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach z obszaru specjalizacji obejmujące eksploracyjną analizę danych wielowymiarowych (data mining) ukierunkowaną na wizualizację, redukcję wymiarowości, ekstrakcję cech charakterystycznych, predykcję, klasyfikację i analizę skupień. / K_W07, K_W08</p> <p><b>W3</b> / Student zna język programowania Matlab w zakresie posługiwania się specjalizowanymi przybornikami przy wykorzystaniu komputera do wspomagania analizy danych. / K_W05</p> <p><b>U1</b> / Student potrafi wykorzystać poznane metody wielowymiarowej analizy danych eksperymentalnych jak PCA, LDA, k-NN i k-means do realizacji projektów, w których występuje ekstrakcja parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów. / K_U06, K_U09</p> <p><b>U2</b> / Student potrafi opracować szczegółową dokumentację przeprowadzonej analizy danych z wykorzystaniem narzędzi wytwarzania wersji elektronicznej raportu i narzędzi</p>

	<p>przygotowania elementów prezentacji multimedialnej oraz zawierającą omówienie uzyskanych wyników./ K_U03, K_U04</p> <p><b>K1</b>/ Student potrafi kreatywnie myśleć przy rozwiązywaniu problemu badawczego oraz współdziałać i pracować w małym zespole./ K_K03, K_K06</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen ze wszystkich raportów z analizy danych.  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pisemnego kolokwium. Ocena końcowa z przedmiotu uwzględnia ocenę z kolokwium oraz ocenę z ćwiczeń.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.  Osiągnięcie efektu W1 i W2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach rachunkowych i zaliczeniu wykładu.  Osiągnięcie efektu W3, U1, U2 i K1 - sprawdzane jest na ćwiczeniach rachunkowych oraz na podstawie sporządzanych przez studentów raportów z analizy danych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> 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 / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 16</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 22</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 / 20</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./0,5ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 38 godz./ 1.5 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 62 godz./ 2 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 30 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Pomiary i analiza biosygnatów</b>	<b>Measurements and analysis of biosignals</b>
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-PiAB-PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/, C 0/, L 8/, P 0/, S 8  razem: 28 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<ol style="list-style-type: none"> <li>Przetwarzanie sygnałów (z zakresu studiów I-go stopnia) / wymagania wstępne: znajomość zagadnień analizy widmowej sygnałów ciągłych.</li> <li>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów (z zakresu studiów I-go stopnia) / wymagania wstępne: znajomość zagadnień analizy widmowej sygnałów dyskretnych i filtracji cyfrowej.</li> <li>Układy analogowe (z zakresu studiów I-go stopnia) / wymagania wstępne: znajomość podstawowych układów kondycjonowania sygnałów.</li> </ol>	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrowolski dr hab. inż. Jacek Jakubowski dr hab. inż. Marek Kuchta	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot służy wprowadzeniu w problematykę sygnałów wykorzystywanych w diagnostyce medycznej człowieka. W jego ramach studenci poznają techniki pomiaru wybranych sygnałów biomedycznych, metody ich przetwarzania, metody redukcji wymiaru uzyskanych danych oraz klasyfikacji przypadków. Przedstawione zostają również metody pomiaru charakterystyk biomechanicznych niosących informacje o stanie aparatu ruchowego człowieka.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady /metody dydaktyczne: werbalna prezentacja treści programowych z wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie informacji teoretycznych i wskazanie przykładów ilustrujących teorię.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Techniki pomiaru biosygnatów nieelektrycznych (1h)</b> Zasady organizacji i zaliczenia przedmiotu. Klasyfikacja biosygnatów. Pomiary wybranych biosygnatów nieelektrycznych - budowa i zasada działania sensorów częstości oddechu, tętna i saturacji krwi, ciśnienia tętniczego krwi, drżeń kończyn.</li> <li><b>Techniki pomiaru aktywności elektrycznej serca, mózgu, oczu i skóry (1h)</b> Sensory do pomiaru sygnałów bioelektrycznych. Układy kondycjonowania sygnałów bioelektrycznych. Charakterystyka i pomiary wybranych biosygnatów elektrycznych – EKG, EOG, EEG i GSR.</li> <li><b>Techniki pomiaru aktywności elektrycznej mięśni (2h)</b></li> </ol>	

	<p>Sygnaly EMG i metody ich rejestracji: potencjal czynnościowy jednostki ruchowej; zapis prosty, pośredni i interferencyjny; elektromiografia ilościowa; potencjal czynnościowy jednostki miogennej i neurogennej; techniki rejestracji (Surface EMG, Needle EMG, Single Fiber EMG, Macro EMG, Scanning EMG).</p> <p><b>4. Zastosowania współczesnych metod przetwarzania sygnałów zdeterminowanych (2h)</b> Aspekty inżynierskie i medyczne analizy częstotliwościowej, czasowo-częstotliwościowej i falkowej. Aplikacja diagnostyczna metod przetwarzania na przykładzie analizy zapisów EMG.</p> <p><b>5. Zastosowania współczesnych metod przetwarzania sygnałów losowych (2h)</b> Widmowa gęstość mocy jako metoda częstotliwościowego opisu sygnałów losowych – podejście fourierowskie i parametryczne. Parametry widmowej gęstości mocy. Ograniczenia klasycznej analizy widmowej. Definicje i własności kumulantów i polispektr. Przykłady zastosowań.</p> <p><b>6. Warunki pomiaru charakterystyk człowieka (2h)</b> Pomiar i szacowanie wyniku, hipoteza badawcza, opracowanie wyników badań obiektów biologicznych, protokoły i tabele, rysunki i wykresy.</p> <p><b>7. Pomiary wybranych charakterystyk człowieka (2h)</b> Pojęcie środka ciężkości masy ciała oraz jego wyznaczanie, parametry i funkcje biomechaniczne niosące informacje o stanie aparatu ruchu człowieka, podstawowe informacje o pomiarach biomechanicznych protez zębowych, układy pomiarowe.</p> <p>Laboratoria /metody dydaktyczne: ćwiczenia praktyczne - realizacja wybranych pomiarów z wykorzystaniem bazy laboratoryjnej, repetytorium i utrwalenie elementów treści programowych, dyskusja.</p> <p><b>1. Pomiary i rejestracja wybranych biosygnatów (4h)</b> Metody i oprzyrządowanie stosowane do pomiaru wybranych biosygnatów elektrycznych i nieelektrycznych (pomiar ciśnienia systolicznego i diastolicznego, pomiar pulsu i nasycenia hemoglobiny tlenem SpO<sub>2</sub>, pomiar sygnału elektrycznej aktywności mięśni EMG, pomiar sygnału elektrycznej aktywności serca EKG).</p> <p><b>2. Analiza sygnałów biomechanicznych (4h)</b> Pomiar i opracowanie wyników badań parametrów i funkcji biomechanicznych stawu kolanowego człowieka.</p> <p>Seminarium /metody dydaktyczne: repetytorium i utrwalenie elementów treści programowych; dyskusja; podanie zadań i problemów technicznych do rozwiązania, prezentacja rozwiązań w grupach podczas zajęć.</p> <p><b>1. Prezentacja narzędzi programistycznych wspomagających analizę danych biomedycznych (2 h)</b> Przetwarzania biosygnatów na przykładzie analizy zapisów EKG (zapis w systemie Eindhovenena) i EEG (zapis w systemie 10-20). Sporządzenie na ocenę raportu podsumowującego z badań (filtracja składowej 50Hz, artefaktów EMG i zjawisk elektrochemicznych, wyznaczenie wartości chwilowej pulsu, analiza składowych niezależnych celem wykrycia charakterystycznych rytmów w sygnale EEG).</p> <p><b>2. Zjawiska elektryczne w komórkach organizmów żywych (2h)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Elektrofizjologia komórek pobudliwych i transmisja sygnałów nerwowych</li> <li>2) Elektrokardiografia</li> <li>3) Potencjały wywołane (AEP, VEP i SEP)</li> </ol> <p><b>3. Stanowiska rehabilitacyjno-diagnostyczne (2h)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Metody kliniczne i proste metody techniczne oceny siły mięśni głównych stawów człowieka.</li> <li>2) Przegląd profesjonalnych stanowisk rehabilitacyjno-diagnostycznych głównych stawów człowieka.</li> </ol>
--	---

Literatura:	<p>Podstawowa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Augustyniak, Przetwarzanie sygnałów elektrodiagnostycznych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2001.</li> <li>2. P. Augustyniak, Elektrokaradiografia dla informatyka-praktyka, Wydawnictwo Studenckiego Towarzystwa naukowego, Kraków 2011.</li> <li>3. W. Kwiatkowski, Metody automatycznego rozpoznawania wzorców, Instytut Automatyki i Robotyki Wydziału Cybernetyki WAT, wyd. 1, 2001.</li> </ol> <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. D. Binnie, et al., Clinical Neurophysiology, vol. 1, Elsevier, 2004.</li> <li>2. T. P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005.</li> <li>3. J. T. Białasiewicz, Falki i aproksymacje, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa 2000.</li> <li>4. P. Augustyniak, Transformacje falkowe w zastosowaniach elektrodiagnostycznych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2003.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie teorii i przetwarzania sygnałów, w szczególności w obszarze analizy częstotliwościowej, czasowo-częstotliwościowej i falkowej. / K_W04</p> <p>W2 / Student zna i rozumie działanie podstawowych algorytmów wykorzystywanych sprzęcie medycznym i rehabilitacyjnym. / K_W07</p> <p>W3 / Student ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w wybranych obszarach inżynierii biomedycznej. / K_W09</p> <p>U1 / Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat wybranych metod inżynierii biomedycznej oraz poprowadzić odpowiednią dyskusję. / K_U04</p> <p>U2 / Student potrafi dokonać analizy i syntezy sygnałów biomedycznych stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia. / K_U07</p> <p>U3 / Student potrafi integrować wiedzę z obszarów elektroniki i telekomunikacji oraz medycyny z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych. / K_U13</p> <p>K1 / Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. / K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen uzyskanych z kolokwium wstępnego oraz ocen za sprawozdania wykonywane w ramach pracy domowej.</p> <p>Seminaria zaliczane są na podstawie prezentacji przygotowanej na wybrane zagadnienie ujęte w tematach seminaryjnych 2 i 3 oraz na podstawie raportu podsumowującego z tematu 1.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pisemnego kolokwium. Ocena końcowa z przedmiotu uwzględnia ocenę z kolokwium oraz ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych i seminarium.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych i seminarium.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest na kolokwium zaliczeniowym.</p> <p>Osiągnięcie efektu W2 i U2 – weryfikowane jest na kolokwium zaliczeniowym oraz na ćwiczeniach laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W3 – weryfikowane jest na seminariach.</p> <p>Osiągnięcie efektu U1 – weryfikowane jest na seminariach.</p> <p>Osiągnięcie efektu U3 – weryfikowane jest na kolokwium zaliczeniowym, na ćwiczeniach laboratoryjnych oraz seminariach.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – weryfikowane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych.</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p>

	<p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia 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 / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 8</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 12</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 / 10</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 78 godz./ 3 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32 godz./ 1,3 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową: godz. 64 / 2,1 ECTS</p>



**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Systemy rozproszone	Distributed systems
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-SR/PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 0/-, L 16/+, P 0/-, S 0/- razem: 28 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Systemy interfejsów	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr inż. Tomasz Ciechulski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Realizacja przedmiotu ma na celu przedstawienie studentom zagadnień związanych z budową i działaniem różnych rodzajów rozproszonych systemów pomiarowych – przewodowych i bezprzewodowych. Studenci zapoznają się z systemami pomiarowymi w sieciach telefonii bezprzewodowej, w sieciach telekomunikacji ruchomej, poznają rozproszone systemy pomiarowe typu CAN i LAN.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <p>1. Wiadomości wstępne / 2 godziny / Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. System interfejsu. Konfiguracja i struktura systemu pomiarowego. Ochrona systemu pomiarowego przed zakłóceniami. Zakłócenia powstające wewnątrz urządzeń pomiarowych. Zakłócenia powstające w linii pomiarowej. Elementy składowe systemów pomiarowych</p> <p>2. Interfejsy dedykowane o dużym zasięgu terytorialnym / 2 godziny / RS-422/RS-485, radiolinie, extendery GPIB, łącza dedykowane i komutowane PSTN</p> <p>3. Systemy pomiarowe z transmisją danych w sieci telefonii bezprzewodowej. / 2 godziny / Sieci przewodowe do transmisji danych cyfrowych. Systemy transmisji danych w interfejsie RS-232C. Organizacja transmisji szeregowej. Programy do sterowania transmisją danych w rozproszonym systemie pomiarowym</p> <p>4. Rozproszone przewodowe systemy pomiarowe typu CAN. / 2 godziny / System interfejsu CAN. Dane ogólne interfejsu CAN. Magistrala i sygnały CAN. Komunikaty w interfejsie CAN. Struktura modułu CAN</p> <p>5. Inne systemy interfejsów / 2 godziny / Charakterystyka systemu PROFIBUS. Protokół PROFIBUS-DP. System modułowy FieldPoint. System interfejsu MicroLAN. Transmisja danych pomiarowych w sieci elektroenergetycznej PLC. System do zbierania danych z liczników energii elektrycznej</p> <p>6. Systemy pomiarowe w sieci komputerowej / 2 godziny / Standardy lokalnych sieci komputerowych LAN. Sieć Ethernet. Stos protokołów transmisji TCP/IP. Ramka transmisyjna do sieci Ethernet. Bez-przewodowa sieć komputerowa IEEE 802.11</p>	

	<p><b>Laboratoria</b></p> <p>1. Systemy rozproszone wykorzystujące RS-232 / 4 godziny /</p> <p>2. Systemy rozproszone wykorzystujące IEEE-488 GPIB / 4 godziny /</p> <p>3. Systemy rozproszone wykorzystujące USB / 4 godziny /</p> <p>4. Systemy rozproszone bazujące na sieci Ethernet oraz LAN (LXI) / 4 godziny /</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>1. Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa: oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW, Warszawa 2005</p> <p>2. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ, Warszawa 2006</p> <p>3. Nawrocki W.: Rozproszone systemy pomiarowe, WKŁ, Warszawa 2006</p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>1. Simmonds A.: Wprowadzenie do transmisji danych, WKŁ, Warszawa 2000</p> <p>2. Tłaczała W.: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, PWN, Warszawa 2017</p> <p>3. Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ, Warszawa 2006</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie rozproszonych systemów pomiarowych niezbędną do: 1) modelowania i analizy zaawansowanych urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych a także zjawisk fizycznych w nich występujących, 2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych, 3) opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów i informacji./ K_W01</p> <p>W2 / Zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji / K_W07</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 wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji. / K_U06</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_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów: W1, W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2, K1, K2 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p>

	Ocenę <b>uogólnioną</b> nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</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 / 9,6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16</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 / 4,2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 11,2</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./ 1 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 32 godz./ 1,5 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 53,6 godz./ 2 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 32,2 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Systemy telematyczne	Telematic systems
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-ST/PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 8/+, L 8/+, P 0/-, S 0/- razem: 28 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Środowiska programowe w systemach pomiarowych. Wymagania wstępne: pożądana umiejętność korzystania ze środowisk programistycznych C++ Builder, MS Visual Studio oraz projektowania graficznego interfejsu użytkownika. Sieci neuronowe. Wymagania wstępne: pożądana znajomość podstawowych pojęć sztucznej inteligencji oraz algorytmów optymalizacyjnych klasycznych i ewolucyjnych.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr inż. Tomasz Ciechulski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot służy poznaniu miejsca i roli elektroniki i informatyki we współczesnych systemach telematycznych. Opisuje budowę oraz przeznaczenie, a także sposób wykorzystania poszczególnych systemów, głównie z zakresu telematyki transportu. Szczególna uwaga poświęcona jest inteligentnym systemom transportowym. Przedmiot przedstawia systemy bezpieczeństwa w zakresie telematyki autostradowej oraz systemy inteligentnego pojazdu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p><b>Wykłady</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Telematyka transportu. / 2 godziny / Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Znaczenie pojęć: telematyka, systemy telematyczne, telematyka transportu. Systemy telematyki drogowej.</li> <li>2. Telematyka w transporcie drogowym. / 2 godziny / Systemy transportowe. Systemy telematyczne w transporcie drogowym. Komunikacja miejska.</li> <li>3. Telematyka w transporcie kolejowym. / 2 godziny / Rodzaje transportu kolejowego. Systemy telematyczne w transporcie kolejowym. Rodzaje sygnalizatorów.</li> <li>4. Sygnalizatory świetlne. / 2 godziny / Organizacja ruchu drogowego Sygnalizacja świetlna. Zasady rozmieszczania sygnalizatorów.</li> <li>5. Znaki zmiennej treści. / 2 godziny / Przeznaczenie i budowa znaków zmiennej treści. Wyświetlacze prędkości. Wyświetlacze informacyjne.</li> <li>6. Detektory ruchu drogowego. / 2 godziny / Przeznaczenie i rodzaje detektorów ruchu drogowego. Zasada pracy wybranych detektorów.</li> </ol> <p><b>Ćwiczenia</b></p>	

	<p>1. Wybrane parametry ruchu drogowego. / 2 godz. / Pomiary natężenia ruchu drogowego i pieszego. Pomiary prędkości. Pomiary gęstości ruchu drogowego.</p> <p>2. Systemy bezpieczeństwa drogowego. / 2 godz. / System antykolizyjny ACS. Dynamiczny system oświetlenia zakrętów. System ostrzegania przed śliską nawierzchnią. System lokalizacji miejsca wypadku. System TMC. System ochrony pieszych UOZ-1.</p> <p>3. Centrum powiadamiania ratunkowego. / 2 godz. / Przeznaczenie Centrum Powiadamiania Ratunkowego. Podstawy działania CPR.</p> <p>4. Inteligentna droga. / 2 godz. / Podstawy działania wizyjnych metod identyfikacji pojazdów (np. systemu ALPR, RFID, ARTR itp.), elektronicznych systemów poboru opłat drogowych (np. systemu viaTOLL).</p> <p><b>Laboratoria</b></p> <p>1. Sterowanie ruchem drogowym. / 4 godziny / Możliwości wykorzystania analizatorów obrazu do sterowania ruchem drogowym. Problemy związane z wykrywaniem obiektów stacjonarnych i ruchomych. Praktyczne wykorzystanie możliwości oprogramowania Matlab. Wybrane systemy i układy telematyczne. Ogólna zasada działania wybranych urządzeń i podzespołów telematycznych. Producenci i dystrybutorzy wybranych systemów i układów telematycznych.</p> <p>2. Detektory ruchu drogowego. / 4 godziny / Współczesne systemy pomiaru natężenia ruchu drogowego. Rozwiązania praktyczne układów do pomiaru natężenia ruchu drogowego. Zintegrowany system zarządzania ruchem. Przykłady działania systemów w Warszawie i innych wybranych miastach. Działalność Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.</p>
Literatura:	<p><b>Podstawowa:</b></p> <p>1. Adamski A.: Inteligentne systemy transportowe: sterowanie, nadzór i zarządzanie, AGH, 2003.</p> <p>2. Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego: teoria i praktyka, WKŁ, 2014.</p> <p>3. Wicher J.: Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego, WKŁ, 2012.</p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>1. Leško M., Guzik J.: Sterowanie ruchem drogowym: sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2000.</p> <p>2. Leško M., Guzik J.: Sterowanie ruchem drogowym: sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2000.</p> <p>3. Nowacki G.: Telematyka transportu drogowego, ITS, 2008.</p> <p>4. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P.: Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, 2012.</p>
Efekty uczenia się:	<p><b>W1</b> / Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych w obszarze telematyki drogowej. / K_W03</p> <p><b>W2</b> / Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w inteligentnych systemach telekomunikacyjnych, zwłaszcza telematyki drogowej, w tym systemów identyfikacji pojazdów. / K_W12</p> <p><b>U1</b> / Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat telematyki drogowej oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji. / K_U04</p> <p><b>U2</b> / Student potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, telekomunikacji i logistyki, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych) / K_U13</p> <p><b>K1</b> / Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, systemów informacyjno-pomiarowych, a zwłaszcza w dziedzinie telematyki drogowej i jej wpływu na środowisko naturalne i związaną 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 zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych.  Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych  Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń i laboratorium.  Osiągnięcie efektów W1, W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia przedmiotu.  Osiągnięcie efektów U1, K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń.  Osiągnięcie efektów U1, U2 – sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:  Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.  Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.  Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.  Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.  Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.  Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę <b>uogólnioną nzal.</b> 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 / 8</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 9,6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8</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 / 4,2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 11,2</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Zajęcia praktyczne: 16 godz./ 0,5 ECTS  Kształcenie umiejętności praktycznych: 36 godz./ 1,5 ECTS  Kształcenie umiejętności naukowych: 57,6 godz./ 2 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 32,2 godz./ 1,5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	<b>Modelowanie układów dynamicznych</b>	<b>Modeling of dynamic systems</b>
Kod przedmiotu:	WELEMCNM- MUD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+; L 8/+; C 8+;	Razem: 28, ECTS 3 pkt.
Przedmioty wprowadzające:	Przetwarzanie sygnałów. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć przetwarzania sygnałów oraz umiejętność programowania w Matlabie	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	prof. dr hab. inż. Stanisław Osowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot służy do zrozumienia przez studentów metod modelowania i symulacji komputerowej układów dynamicznych. Student pozna metody tworzenia i opisu różnego rodzaju systemów dynamicznych ciągłych i dyskretnych oraz rozwiązania układu równań różniczkowych i różnicowych stosowanych w opisie.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady /metody dydaktyczne: Wykład z podaniem informacji teoretycznych i analizą przykładów technicznych ilustrujących teorię systemów dynamicznych. Wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; dyskusja; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. POJĘCIA WSTĘPNE MODELOWANIA I SYMULACJI UKŁADÓW DYNAMICZNYCH</b> Opis układów dynamicznych równaniami stanu, układy liniowe i nieliniowe, ciągłe i dyskretno, reprezentacja częstotliwościowa. Problem stabilności systemów ciągłych i dyskretnych. 1 godz.</li> <li><b>2. TRANSFORMACJE UKŁADÓW CIĄGŁYCH W DYSKRETNE</b> Metoda różnic skończonych, metoda biliniowa, stabilność systemów ciągłego i dyskretnego. – 1 godz.</li> <li><b>3. ALGORYTMY ROZWIĄZYWANIA RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH OPISUJĄCYCH PROCESY DYNAMICZNE</b> Algorytmy rozwiązywania równań liniowych, proste algorytmy całkowania równań nieliniowych, algorytmy przybliżone Rungego-Kutty. Algorytmy Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona, Geara, algorytm Rosenbrocka i Klopfensteina, zmiana rzędu i kroku , stabilność algorytmów wielokrokowych. – 2 godz.</li> <li><b>4. MODELE DYNAMICZNE MASZYN ELEKTRYCZNYCH</b> Modele maszyny bocznikowej prądu stałego, model maszyny szeregowej, implementacja modelu w Simulinku. – 2 godz.</li> </ol>	

	<p><b>5. MODELE DYNAMICZNE MASZYN PRĄDU ZMIENNEGO</b> Model maszyny indukcyjnej w 2 różnych układach współrzędnych, implementacja modelu w Simulinku. Model silnika skokowego. – 1 godz.</p> <p><b>6. PROBLEMY STEROWANIA OBIEKTAMI I PROCESAMI</b> Schemat układu sterowania, analiza działania układu z pętlą regulacji, błędy dopasowania odpowiedzi do wartości zadanych, model sterowania zamkniętego systemu elektroenergetycznego – 2 godz..</p> <p><b>7. MODELOWANIE PROCESÓW DYNAMICZNYCH</b> Modele procesów termicznych, zawartość cukru i insuliny we krwi, model rozprzestrzeniania się epidemii, model zmian populacji. – 1 godz.</p> <p><b>8. MODELOWANIE PROCESÓW ADAPTACYJNYCH</b> Pojęcia procesów adaptacyjnych, identyfikacja, predykcja, eliminacja szumów interferencyjnych, algorytm adaptacji LMS i RLS. – 2 godz. Ćwiczenia rachunkowe /metody dydaktyczne: : implementacja algorytmów modelowania systemów dynamicznych poprzez rozwiązywanie określonych zadań typu numerycznego. Tematy kolejnych zajęć: 1. Opisy różnego typu układów dynamicznych równaniami stanu. – 2 godz. 2. Analiza stabilności układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych – 2 godz. 3. Przykłady rozwiązań równań różniczkowych metodami przybliżonymi. – 1 godz. 4. Budowa modeli dynamicznych różnych rozwiązań maszyn elektrycznych. – 1 godz. 5. Analiza stanów nieustalonych w maszynach elektrycznych w różnych warunkach pracy. – 1 godz. 6. Systemy sterowania z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego – analiza warunków pracy 1 godz. Ćwiczenia laboratoryjne/metody dydaktyczne: : implementacja algorytmów modelowania systemów dynamicznych przy użyciu Simulinka, interpretacja wyników symulacji, organizacja badań i współdziałanie w grupie laboratoryjnej. Tematy kolejnych zajęć: 1. Badanie różnych algorytmów rozwiązywania równań różniczkowych – 2 godz. 2. Badanie modelu dynamicznego silnika prądu stałego obcowzbudnego i szeregowego – 2 godz. 3. Badanie modelu silnika indukcyjnego i skokowego. – 1 godz. 4. Badanie modelu systemu elektroenergetycznego z regulacją częstotliwości. – 1 godz. 5. Badanie modeli wybranych procesów dynamicznych (cukier-insulina, epidemia, zmiany populacji). – 1 godz. 6. Badanie systemów adaptacyjnych. – 1 godz.</p>
Literatura:	<p>podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S. Osowski: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych. Warszawa 2006.</li> <li>▪ A. Dąbrowski: Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, WPP, Poznań 1998.</li> </ul> <p>uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ W. Kwiatkowski: Wstęp do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WAT, Warszawa, 1996.</li> <li>▪ Podręcznik użytkownika Matlaba – Simulinka. Warszawa 2008.</li> </ul>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania i analizy zaawansowanych urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych w stanach dynamicznych, oraz procesów dynamicznych o naturze innej niż techniczna. K_W01 W2 / Rozumie metodykę tworzenia i projektowania modeli złożonych układów i systemów dynamicznych, zna metody i narzędzia komputerowe do symulacji układów lub systemów dynamicznych. K_W07 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 opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników. K_U03</p> <p>K1 / 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: sprawdzianu z wiedzy teoretycznej i praktycznej. Zaliczenie, sprawdzające wiedzę (W1, W2) i umiejętności (U1, U2), przeprowadzane jest w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych na każdych zajęciach w formie 5-minutowego testu (U1, U2, W1, W2) oraz jako większego sprawdzianu (45-minutowego) w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U1, U2).). Kompetencje społeczne są sprawdzane na zajęciach laboratoryjnych i ćwiczeniach rachunkowych.</p> <p>Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach/20</li> <li>2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów/5</li> <li>3. Udział w laboratoriach/12</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów/15</li> <li>5. Udział w ćwiczeniach rachunkowych/12</li> <li>6. Udział w konsultacjach/4</li> <li>7. Przygotowanie do testu/15</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 83/3 ECTS  Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.+5.+6.=48/1.5 ECTS  Zajęcia o charakterze praktycznym: 3.=24/0.5 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Seminaria przeddyplomowe	Undergraduate seminar
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-SPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	związany z pracą dyplomową	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 4/+ <span style="float: right;">razem: 4 godz., 1 pkt ECTS</span>	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL, dr inż. Michał WIŚNIOŚ	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	seminarium - dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych i form realizacji poszczególnych zadań.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint: Tematy kolejnych zajęć: 1. Informacje organizacyjno-porządkowe. Charakterystyka typów prac dyplomowych. Omawianie poszczególnych propozycji tematów prac dyplomowych. Dyskusja zakresów i form realizacji poszczególnych zadań dyplomowych. Konsultacje u autorów poszczególnych tematów prac dyplomowych. /2 3. Deklaracje przez studentów realizacji tematów prac dyplomowych. /2	
Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009,</li> <li>2. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl">http://www.wel.wat.edu.pl</a></li> </ol> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003</li> <li>2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004</li> <li>3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83</li> <li>4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl">http://www.ee.pw.edu.pl</a></li> <li>5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/</a></li> </ol>	

Efekty kształcenia:	W01/ Ma wiedzę z zakresu prawa autorskiego – zwłaszcza w zakresie prawa obowiązującego przy pisaniu prac dyplomowych (pojęcie plagiatu i cytowań)/ K_W20 U01/ Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje, oraz formułować i uzasadniać opinie./ K_U01 U02/ Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania./K_U02 K01/ Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną./ K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie deklaracji przez studenta tematu pracy dyplomowej i zatwierdzonego przez przyszłego kierownika (promotora). Ocena uogólniona. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach. Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej. Efekty W01, U01, U02, K01 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny. Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w seminariach / 4 2. Przygotowanie do seminarium / 15 3. Udział w konsultacjach / 10 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 29 / 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1.+3.=14 / 0,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 1.+2.= 19 / 0,5 ECTS

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminars
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-SD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 20/+  razem: 20 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
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):	<p>Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych. Opracowanie harmonogramów / 2</li> <li>2. Zasady gromadzenia i opracowywania literatury. Zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania. Podstawowe metody cytowania prac. Zasady pisania prac dyplomowych, ich struktura, forma oraz podstawowe wymagania z nimi związane. / 2</li> <li>3. Indywidualne prezentacje celów prac poszczególnych dyplomantów zgodnie z kolejnymi punktami zadań. Kontrola bieżących postępów w realizacji prac. Kontrola stopnia przygotowania do realizacji kolejnych etapów prac. Konsultacje i pomoc merytoryczna. / 10</li> <li>4. Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego. / 2</li> <li>5. Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego. / 4</li> </ol>	

Literatura:	<p><b>podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009,</li> <li>2. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl">http://www.wel.wat.edu.pl</a></li> </ol> <p><b>uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003</li> <li>2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004</li> <li>3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83</li> <li>4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl">http://www.ee.pw.edu.pl</a></li> <li>5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/</a></li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W01 / aktualna wiedza w zakresie praktycznego zastosowania metod i narzędzi wspomagających rozwiązywanie zadań inżynierskich / K_W01, K_W03  W02 / podstawowa wiedza dotycząca zasad korzystania z obcych opracowań i publikacji / K_W20  U01 / podstawową umiejętność logicznego formułowania zagadnień badawczych i ich opisywania / K_U01  U02 / praktyczna umiejętność opracowania dokumentacji dotyczącej realizowanego zadania inżynierskiego oraz przygotowania omówienia wyników realizacji tego zadania / K_U03  U03 / praktyczna umiejętność publicznego prezentowania własnych dokonań / K_U02, K_U04  K01 / świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się i doskonalenia swoich kompetencji / K_K01  K02 / świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz umiejętność ustalania priorytetów służących efektywnej realizacji otrzymanego zadania / K_K04</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.  Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej.  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach.  Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej.  Efekty W01,W02 U01,U02,U03, K01, K02 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.  Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.  Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> 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 / ....</li> <li>2. Udział w laboratoriach / .....</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / .....</li> <li>4. Udział w seminariach /20</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów /....</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / .....</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 45</li> <li>9. Realizacja projektu / .....</li> <li>10. Udział w konsultacjach /10</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / .....</li> <li>13. Udział w egzaminie / .....</li> </ol> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 75 godz./2 ECTS  Udział Nauczyciela Akademickiego: 30 godz./1 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa	Master's thesis
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-PD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W0/x, C0/+, LO/+, P0/-, S0/+  razem:-- godz., 20 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane z zadaniem pracy dyplomowej.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
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):	Praca indywidualna / 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:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT /Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl/?page_id=5544">http://www.wel.wat.edu.pl/?page_id=5544</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> </ol> <p>Uzupełniająca:</p> <ol 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>Komisja Dydaktyczna Samorządu Studentów Politechniki Warszawskiej <a href="http://bcpw.bg.pw.edu.pl/Content/1524/PoradnikPisaniaPracyDyplomowej.pdf">http://bcpw.bg.pw.edu.pl/Content/1524/PoradnikPisaniaPracyDyplomowej.pdf</a></li> </ol>	
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_W17, K_W20</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł. / K_U01</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. / K_K03</p> <p>K2 / umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności. / 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 jest przeprowadzane w formie ustnej.                  Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach.                  Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej.                  Efekty W1, U1, K1, K2 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<p>1. Udział w konsultacjach. / 30                  2. Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego. / 400                  3. Sporządzenie notatki pracy dyplomowej i jej końcowa edycja. / 100                  4. Opracowanie prezentacji na obronę pracy dyplomowej. / 30                  5. Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego / 40</p> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 540godz./16 ECTS                  Udział Nauczyciela Akademickiego: 120 godz./4 ECTS</p>

**KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu:	Praktyka specjalistyczna	Specialist practice
Kod przedmiotu:	WELEMCNM-PrakS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praktyka zawodowa	
Obowiązuje od naboru:	2024	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	2 tygodnie/+	razem:2 tygodnie, 2 pkt ECTS
Przedmioty wprowadzające:	przedmioty ogólne, podstawowe i kierunkowe związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
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 elektrycznych. 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):	Zajęcia praktyczne / Pod kierunkiem opiekuna praktyki uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć... <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie struktury przedsiębiorstwa, zakresu jego działalności i zasad zarządzania.</li> <li>2. Zapoznanie się z dokumentacją projektową i technologiczną zakładu pracy.</li> <li>3. Współudział w wykonywaniu projektów.</li> <li>4. Współudział w produkcji w zakładach produkcyjnych (poprzez szkoleniu BHP).</li> <li>5. Współudział w działalności usługowej zakładu.</li> <li>6. Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej.</li> <li>7. Zapoznanie się z sposobami realizacji zadań logistycznych przez zakład produkcyjny.</li> <li>8. Zapoznanie się z infrastrukturą magazynową i transportową.</li> <li>9. Poznanie podstawowych zasad rozliczeń pracy.</li> </ol>	



Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. program praktyki ogólnotechnicznej dla studentów po III roku studiów I stopnia Wydziału Elektroniki WAT,</li> <li>2. dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.</li> </ol>
Efekty uczenia się:	<p>W1/posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą organizacji pracy w zakładzie, obowiązujących zasad BHP, dokumentacji technicznej, remontowej i jej obiegiem/ K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15</p> <p>U1/ potrafi wykonywać zaawansowane prace remontowe z zakresu obróbki elektromechanicznej, montażu, demontażu podzespołów i urządzeń energetycznych, elektrycznych lub elektronicznych / K_U09, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16</p> <p>K1/ potrafi przekazać zdobytą wiedzę / K_K01.</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Warunkiem zaliczenia praktyki ogólnotechnicznej jest realizacja zadań zgodnie z programem praktyki.</p> <p>Efekty kształcenia W1, U1 i K1 są weryfikowane przez opiekuna praktyki na podstawie obserwacji zaangażowania studenta- praktykanta i wyników jego pracy.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w części zapoznawczej / 4</li> <li>2. Samodzielne studiowanie dokumentacji/ 16</li> <li>3. Udział w instruktażach do zajęć praktycznych / 12</li> <li>4. Samodzielne wykonywanie zadań praktycznych / 45</li> </ol> <p>Kształcenie umiejętności naukowych: 45 godz./1,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 16 godz./0,5 ECTS</p>