



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	22
Systemy rozproszone	26
Systemy telematyczne	29
Modelowanie układów dynamicznych	32
Seminaria przeddyplomowe	35
Seminaria dyplomowe	37
Praca dyplomowa	39
Praktyka specjalistyczna	41

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Środowiska programowe w systemach pomiarowych	Software development environments for instrumentation
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-ŚPwSP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/x, C 0/-, L 24/+, P 0/-, S 0/- razem: 44 godz., 3 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):	Wykłady 1. ZINTEGROWANE ŚRODOWISKO PROGRAMISTYCZNE IDE /2 godz./ Struktura głównego menu, pasek narzędzi, inspektor obiektów, projektowanie interfejsu aplikacji, metody zdarzeniowe. 2. APLIKACJE WINDOWS FORMS /2 godz./ Tworzenie aplikacji, dodawanie kontrolek do formularza, przetwarzanie zdarzeń, wykorzystanie menu i okien dialogowych. 3. WYBRANE TECHNIKI PROGRAMOWANIA DLA SYSTEMU MS WINDOWS /2 godz./ Zarządzanie biblioteki DLL, tworzenie biblioteki, statyczne i dynamiczne ładowanie biblioteki DLL, mechanizm PInvoke i funkcje Win32, wysyłanie i odbieranie komunikatów Windows. 4. TYPY ZMIENNYCH I INSTRUKCJE STERUJĄCE /2 godz./ Deklarowanie zmiennych, inicjacja i przypisanie wartości, typ logiczny i operatory logiczne, pętle, typy złożone, konwersja i rzutowanie typu, obsługa wyjątków, łańcuchy znakowe, typ wyliczeniowy i zbiór, struktury. 5. WSKAŹNIKI I REFERENCJE /2 godz./ Wskaźniki do zmiennych i obiektów, stos i sterta, operatory dostępu, zagrożenia związane z wykorzystaniem wskaźników, referencje.	

	<p>6. 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.</p> <p>7. 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.</p> <p>8. 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.</p> <p>9. DANE W APLIKACJACH DLA .NET /2 godz./ Pobieranie danych, analiza danych, wybór elementu, prezentacja w grupach, łączenie danych z różnych źródeł.</p> <p>10. BAZA DANYCH SQL SERVER W PROJEKCIE /2 godz./ Relacyjna baza danych SQLite, pobieranie i zapisywanie danych do bazy, procedury składowe.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Środowisko programistyczne Microsoft Visual C# /4 godz./</p> <p>2. Tworzenie aplikacji okienkowych z wykorzystaniem biblioteki Windows Forms platformy .NET /4 godz./</p> <p>3. Użycie biblioteki Windows Presentation Foundation (WPF) /4 godz./</p> <p>4. Środowisko programistyczne Visual Basic for Applications /4 godz./</p> <p>5. Aplikacje NI Measurement Studio w pomiarach /4 godz./</p> <p>6. Dostęp do danych z wykorzystaniem systemu SQLite /4 godz./</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>1. Gaddis T.: Visual C# dla zupełnie początkujących. Helion 2019</p> <p>2. Matulewski J.: Visual Studio 2017. Tworzenie aplikacji Windows w języku C#. Helion 2018.</p> <p>3. Farbaniec D.: Visual Studio 2013. Tworzenie aplikacji desktopowych, mobilnych i internetowych. Helion 2015</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. Sharp J.: Microsoft Visual C# 2015 Krok po kroku. Wyd. Promise 2015</p> <p>2. Alexander M. i in.: Excel 2016 PL. Programowanie w VBA. Vademecum Walkenbacha. Helion 2016</p>
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Zna i rozumie algorytmy tworzenia oprogramowania z wykorzystaniem standardowych środowisk programistycznych na potrzeby sterowania przyrządami i systemami pomiarowymi / K_W07+</p> <p>W2 / Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania oprogramowania z wykorzystaniem środowisk MS Visual Studio /K_W12+++</p> <p>U1 / 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>U2 / Potrafi zaplanować i przygotować oprogramowanie wspierające realizację eksperymentu badawczego, w którym przeprowadzane jest testowanie lub pomiar charakterystyk obiektów technicznych / K_U09+</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z realizacji postawionych zadań programistycznych.</p> <p>Egzamin przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2 - weryfikowane jest egzaminem pisemnym.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2 - sprawdzane jest w toku realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p>

	<p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 2. Udział w laboratoriach / 24 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 18 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 12 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 72 godz./ 2,5 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 50 godz./ 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Pomiary precyzyjne	Precise measurements
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-PP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 0/ -, L 20/+, P 0/ -, S 0/ - razem: 30 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>Wykłady</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, woltomierze próbujące. Przetwarzanie homodynamiczne.</p> <p>4. Pomiary immitancji. / 2 godziny / Wyznaczanie składowych impedancji. Specjalne układy pomiarowe stosowane w precyzyjnych pomiarach immitancji: mostki transformatorowe, układy typu TT i T-zbocznikowane.</p> <p>5. Precyzyjne pomiary parametrów czasowych i częstotliwościowych sygnałów elektrycznych. / 2 godziny / Precyzyjne źródła częstotliwości i czasu: syntetyzery częstotliwości, generatory cyfrowe. Metody porównania wzorcowych skal czasu i częstotliwości: częstościomierz – czasomierz cyfrowy, metoda komparacyjna i fazowa pomiaru częstotliwości.</p>	

	<p>Laboratoria</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> <p>4. Precyzyjne pomiary czasu i częstotliwości. / 4 godziny / Porównanie możliwości różnych częstotściomierzy.</p> <p>5. Precyzyjne pomiary zniekształceń nieliniowych i widma. / 4 godziny /</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>1. Praca zbiorowa pod kier. J. Dudziewicza, Etalony i precyzyjne pomiary wielkości elektrycznych, WKŁ 1982</p> <p>2. Pomiary elektroniczne w technice wojskowej, podręcznik, Część I i II, MON 1993</p> <p>3. A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki, Metrologia elektryczna, WNT 2015</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. M. Stabrowski, Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN 2002</p> <p>2. P.H. Sydenham, Podręcznik metrologii, t. 1, WKŁ 1988</p> <p>3. P.H. Sydenham, Podręcznik metrologii, t. 2, WKŁ 1990</p>
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.</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 przedmiotu.</p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2, U3, K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobłą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>

	<p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 20 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 10 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 85 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 60 godz./ 2 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 40 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Techniki deep learningu	Deep learning techniques
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-TDL-PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 16/+, L 0/-, P 0/-, S 0/- razem: 30 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, sieci rekurencyjne, konwolucyjne i generatywne. Przedmiot zapoznaje i uczy zasad wykorzystania komputerowych programów implementujących metody głębokiego uczenia do rozwiązywania zagadnień z zakresu analizy danych wielowymiarowych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do współczesnych zagadnień uczenia maszynowego (2h). Zasady realizacji i zaliczania przedmiotu. Podstawowe pojęcia z zakresu sztucznej inteligencji. Warunki rozwoju uczenia głębokiego. Przegląd współczesnych zastosowań sieci głębokich. Ograniczenia technik stosowanych w klasycznych sieciach neuronowych MLP. Techniki stosowane w procesie uczenia sieci głębokich (2h). Funkcje aktywacji i funkcje straty. Warstwa softmax. Metody optymalizacji. Epoki, minigrupy i próbki uczące. Operacja splotu. Metody regularyzacji. Operacje łączenia. Pojęcie i przykłady elementarnych struktur głębokich sieci typu MLP, CNN i RNN. Środowiska programistyczne dla uczenia głębokiego (2h). Wprowadzenie do wykorzystania ramy projektowej Keras i biblioteki TensorFlow w języku Python. Omówienie środowiska Google Collaboratory. Tensorowa reprezentacja danych, operacje na tensorach. Konstrukcja procesu uczenia głębokiego – przygotowanie tensorów wejściowych i wyjściowych, definicja modelu, konfiguracja procesu uczenia, uczenie głębokie z wykorzystaniem GPU i TPU. Uczenie głębokie w środowisku Matlab. Uczenie głębokie w przetwarzaniu obrazów (2h). Charakterystyka struktury sieci konwolucyjnych CNN. Augmentacja danych. Przegląd nauczonych sieci 	

	<p>konwolucyjnych. Strategie transferu wiedzy. Wizualizacja efektów uczenia sieci CNN. Sieci typu regionalnego R-CNN.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Uczenie głębokie w przetwarzaniu tekstu i szeregów czasowych (2h). Idea przyrostowego przetwarzania informacji. Rekurencyjne sieci neuronowe RNN i LSTM. Jednowymiarowe sieci konwolucyjne. Przykłady zastosowań. 6. Uczenie głębokie w generacji danych (2h). Algorytm DeepDream. Pojęcie, struktura i działanie autoenkodera. Proces uczenia autoenkodera. Autoenkoder wariacyjny. Przykłady zastosowań autoenkoderów. Wprowadzenie do generatywnych sieci z przeciwnikiem GAN. 7. Uczenie głębokie w komputerach SBC (2h). Przegląd technologii komputerów jednopłytkowych dostosowanych do uczenia głębokiego. Implementacja głębokiego uczenia na przykładzie wybranego komputera jednopłytkowego. Kolokwium zaliczające tematykę wykładu. <p>Ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie ze środowiskiem programowania algorytmów uczenia (2h) Wczytanie bazy danych MNIST. Wizualizacja danych. Operacje na tensorach. Przygotowanie danych wejściowych i wyjściowych. 2. Budowa modeli klasyfikacji cyfr (2h) Konstrukcje prostych sieci MLP, RNN i CNN. Specyfikacja parametrów uczenia. Trenowanie sieci. Rozpoznawanie nowych przypadków. 3. Przygotowanie własnej bazy danych obrazowych (2h) Konfiguracja kamery internetowej. Zebranie danych obrazowych. 4. Strategie transferu wiedzy na przykładzie klasyfikacji obrazów (2h) Import sieci. Metoda ekstrakcji cech. Metoda dostrajania. Wizualizacja efektów uczenia sieci. 5. Przetwarzanie sekwencji danych (2h) Implementacja sieci rekurencyjnych. Jednowymiarowa sieć konwolucyjna. 6. Sieci autokodujące (2h) Budowa autoenkodera. Przykłady zastosowań w przetwarzaniu obrazów. 7. Implementacja DL w komputerach do zastosowań wbudowanych (4h). Konfiguracja komputera klasy SBC. Wykorzystanie bibliotek głębokiego uczenia do przygotowania aplikacji rozpoznawania obrazów.
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning – systemy uczące się, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018. 2. F. Chollet, Deep Learning. Praca z językiem Python i biblioteką Keras, Helion SA, 2019. 3. R. Atienza, Deep learning z TensorFlow 2 i Keras dla zaawansowanych, Helion SA, 2022. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. MathWorks, Introducing Deep Learning with MATLAB, 2017. 3. R. Kneusel, Deep learning. Praktyczne wprowadzenie z zastosowaniem środowiska Pythona, Helion SA, 2021.
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 języki programowania w zakresie posługiwania się specjalizowanymi przyborkami przy wykorzystaniu komputera do analizy danych z wykorzystaniem metod głębokiego uczenia./ K_W07</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_U06, K_U09</p> <p>K1 / 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 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>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 16 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 30 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 15 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 95 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 70 godz./ 2,5 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 45 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Procesory sygnałowe	Digital signal processors
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-PS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, L 24/ + razem: 38 godz., 3 pkt ECTS	
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):	<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Procesory i układy peryferyjne systemów CPS / 2 godz. / powstanie i rozwój technologii procesorów sygnałowych, współczesny rynek DSP, zastosowania, karty przetwarzania DSP, moduły EVM, zewnętrzne układy peryferyjne. 3. 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. 4. Projektowanie i uruchamianie systemów CPS / 2 godz. / zagadnienia projektowania i realizacji sprzętowej, zagadnienia projektowania i realizacji oprogramowania, uruchomienie aplikacji, środowisko projektowo-uruchomieniowe Code Composer Studio, wspomaganie budowy aplikacji. 5. 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. 	

	<p>6. Aplikacje podstawowych algorytmów CPS na procesorach sygnałowych cz.1 / 2 godz. / filtracja cyfrowa: filtry NOI, SOI, grzebieniowy, adaptacyjny.</p> <p>7. Aplikacje podstawowych algorytmów CPS na procesorach sygnałowych cz.2./ 2 godz. / algorytmy FFT, widma sygnałów, korelacja.</p> <p>Laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Środowisko Code Composer Studio / 4 godz. / architektura procesora, inicjalizacja 2. Wspomaganie budowy aplikacji / 4 godz. / biblioteki obsługi układów, DSP/BIOS 3. Przetwarzanie sygnałów / 4 godz. / generacja, synteza 4. Przetwarzanie sygnałów / 4 godz. / efekty dźwiękowe 5. Przetwarzanie sygnałów / 4 godz. / filtracja 6. Przetwarzanie sygnałów / 4 godz. / widmo
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H.A. Kowalski, Procesory DSP w przykładach, Wyd. BTC, 2012 2. S.W.Smith, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, Wyd. BTC, 2007 3. Wybrana dokumentacja firmy Texas Instruments <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H.A. Kowalski, Procesory DSP dla praktyków, Wyd. BTC, 2011 2. D. Stranneby, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy zastosowania, Wyd. BTC, 2004 3. R.Chassaing, D.Reay, Digital Signal Processing and Applications with the TMS320C6713DSK, Wyd.Wiley Interscience, 2008
Efekty uczenia się:	<p>W1 / 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>W2 / 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>U1 / Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi i symulatorami w celu symulacji, projektowania i weryfikacji systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów./ K_U11</p> <p>U2 / 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_U07</p> <p>U3 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego systemu CPS, potrafi integrować wiedzę z dziedziny informatyki, elektroniki i telekomunikacji/ K_U13</p> <p>K1 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania./ K_K03</p> <p>K2 / 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.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: realizacji postawionych zadań oraz przygotowania sprawozdań.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</p> <p>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:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 24 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 17 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 12 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 80 godz./ 2,5 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 46 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Wzorcowanie przyrządów pomiarowych	Calibration of measuring instruments
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-WPP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 0/-, L 20/+, P 0/-, S 0/- razem: 30 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • Wzorce pomiarowe: znajomość realizacji dokładnych pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych, technik i narzędzi generacji przebiegów czasowych, funkcyjnych, impulsowych i złożonych. 	
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):	Wykłady 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>4. Źródła niepewności wzorcowania / 2 godziny / Wzorcowanie bezpośrednie. Wzorcowanie pośrednie. Wzorcowanie pierwotne i eksploatacyjne. Wstępne opracowanie wyników wzorcowania. Niepewność wzorca. Niepewność przyrządu wzorcowanego. Wyrażanie niepewności przy wzorcowaniu. Złożona niepewność wyników wzorcowania. Wymagania dokumentu EA-4/O2.</p> <p>5. Wzorcowanie multimetru cyfrowego i oscyloskopu. / 2 godziny / Przegląd i szczegółowa analiza procedur wzorcowania. Analiza źródeł niepewności. Budżet niepewności.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Sprawdzanie multimetru cyfrowego. / 4 godziny /</p> <p>2. Sprawdzanie generatora pomiarowego m.cz i w.cz / 4 godziny /</p> <p>3. Sprawdzanie miernika zniekształceń nieliniowych. / 4 godziny /</p> <p>4. Sprawdzanie oscyloskopu elektronicznego. / 4 godziny /</p> <p>5. Sprawdzanie częstotliwościomierza cyfrowego. / 4 godziny /</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <p>1. Piotrowski J., Kostyrko K., Wzorcowanie aparatury pomiarowej, PWN 2012</p> <p>2. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2015</p> <p>3. Piotrowski J. i inni, Pomiary, WNT 2009</p> <p>4. Praca zbiorowa: Etalony i precyzyjne pomiary wielkości elektrycznych, WKŁ 1982</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>1. Ostapczuk A., Multimetr cyfrowy V –533. Instrukcja sprawdzania, MON 1997 (R-6943)</p> <p>2. Litwinko T., Oscyloskop elektroniczny. Instrukcja sprawdzania, MON 1996 (R-6874)</p> <p>3. Praca zbiorowa, Generatory sygnałów PG 20, PGS-21. Ogólna metodyka legalizacji, MON 1992 (R-6041)</p>
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_U9</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.</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 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobłą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p>

	<p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 20 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 12 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 70 godz./ 2 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 38 godz./ 1,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych	Computer aided data exploration
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-KEDA-PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, C 24/ +, L 0/ -, P 0/ -, S 0/ - razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka (z zakresu studiów I-go stopnia) / 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>Wykłady</p> <p>1. Zagadnienia wprowadzające (2h) Zasady realizacji i zaliczania przedmiotu. Cele i podział metod analizy danych. Charakterystyka narzędzi programistycznych do analizy danych. Opis danych jednowymiarowych.</p> <p>2. Zastosowanie wybranych metod wnioskowania statystycznego w analizie danych (2h) Metoda największej wiarygodności. Estymacja parametrów. Ocena wpływu oddziaływań zewnętrznych na wynik eksperymentu. Odrzucanie danych odstających.</p> <p>3. Rachunek skalarny modelu regresji liniowej (2h) Wprowadzenie do analizy regresji. Założenia procesu estymacji parametrów modelu regresji. Jakość predykcji.</p> <p>4. Rachunek macierzowy modelu regresji liniowej (2h) Konstrukcja macierzy regresorów. Przypadek heteroskedastyczny. Macierz kowariancji estymatora parametrów. Regresja wieloraka. Regresja wielomianowa i krzywoliniowa. Ocena adekwatności modelu regresji.</p> <p>5. Opis danych wielowymiarowych (2h) Kowariancja jako miara współzmienności. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona. Ilościowe znaczenie współczynnika korelacji. Reprezentacja graficzna danych</p>	

	<p>wielowymiarowych: wykresy rozproszeń, gwiazdowe, twarzy Chernoffa, Andrews. Opis matematyczny operacji rzutowania punktu na wyróżniony kierunek.</p> <p>6. Transformacja PCA (2h) Macierz kowariancji. Idea przekształcenia PCA. Dekompozycja macierzy kowariancji na wektory i wartości własne. Własności macierzy przekształcenia i danych w przestrzeni docelowej.</p> <p>7. Transformacja LDA (2h) Kryterium transformacji LDA. Przebieg transformacji dla wariantu dwuklasowego. Schemat transformacji dla wariantu wieloklasowego.</p> <p>8. Wprowadzenie do analizy dyskryminacji (2h) Podział metod. Klasyfikacja wzorcowa w problemie dwu klas separowalnych liniowo. Metody wyznaczania hiperpłaszczyzn rozdzielających. Przypadek wieloklasowy.</p> <p>9. Problemy nieseparowalne liniowo (2h) Miary odległości w analizie danych. Klasyfikacja minimalno-odległościowa. Metoda najbliższych sąsiadów (k-NN).</p> <p>10. Klasyfikacja bezwzorcowa (2h) Metoda k-średnich i metoda grupowania hierarchicznego. Kolokwium zaliczające.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>1. Rozkłady wyników eksperymentu (2h) Wykorzystanie środowiska obliczeniowego do tworzenia raportu z analizy danych na przykładzie empirycznego wyznaczania funkcji gęstości prawdopodobieństwa. Dopasowanie rozkładu do danych eksperymentalnych.</p> <p>2. Opis liczbowy jednowymiarowych wyników eksperymentu (2h) Wykorzystanie środowiska obliczeniowego do obliczania miar położenia, rozrzutu i kształtu rozkładów danych. Miary opisu wyników zawierających dane odstające. Reprezentacja graficzna danych.</p> <p>3. Przykłady zastosowań wnioskowania statystycznego w analizie danych (2h) Wykorzystanie środowiska obliczeniowego w zagadnieniach estymacji przedziałowej. Realizacja procedury odrzucania danych odstających. Przykład weryfikacji hipotezy statystycznej.</p> <p>4. Predykcja w modelu liniowym z jednym regresorem (2h) Obliczenia współczynników prostej aproksymującej dyskretne wyniki eksperymentów. Wyznaczanie wariancji parametrów modelu.</p> <p>5. Oszacowanie przedziałowe współczynników modelu regresji liniowej (2h) Badanie własności modelu homo i heteroaskedastycznego. Obliczanie macierzy kowariancji estymatora parametrów.</p> <p>6. Obliczenia dla regresji wielorakiej i regresji wielomianowej (2h) Zadanie predykcji na podstawie wielu regresorów na przykładzie testowej bazy danych. Badanie stopnia dopasowania wielomianu do danych eksperymentalnych.</p> <p>7. Badanie korelacji i wizualizacja danych wielowymiarowych (2h) Obliczenia współczynnika korelacji Pearsona. Badanie istotności korelacji. Metody zobrazowania danych wielowymiarowych.</p> <p>8. Badanie własności transformacji PCA (2h) Obliczenia macierzy kowariancji. Wyznaczanie macierzy przekształcenia PCA. Redukcja wymiaru danych.</p> <p>9. Przykłady zastosowań transformacji PCA (2h) Eksploracja testowej bazy danych z wykorzystaniem PCA. Zastosowanie PCA do stratnej kompresji obrazów.</p> <p>10. Przykłady zastosowań transformacji danych wielowymiarowych za pomocą LDA (2h) Przykłady rozwiązywania zadań transformacji LDA dla danych dwuwymiarowych w wariancie dwuklasowym. Zastosowanie do analizy przypadku wielowymiarowego i wieloklasowego.</p> <p>11. Wyznaczanie hiperpłaszczyzn rozdzielających (2h) Przykłady obliczeń w wariancie dwuklasowym z wykorzystaniem metody reprezentantów klas i metody aproksymacji. Implementacja modelu neuronu Rosenblatta.</p> <p>12. Tworzenie prezentacji wideo z analizy danych (2h) Przykłady zastosowań metody k-średnich. Przykłady tworzenia prezentacji wideo w środowisku Matlab przedstawiających wyniki analizy danych wielowymiarowych.</p>
--	--

Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Koronacki, J. Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, wyd. 2, 2008. 2. W. Kwiatkowski, Metody automatycznego rozpoznawania wzorców, Instytut Automatyki i Robotyki Wydziału Cybernetyki WAT, wyd. 1, 2001. 3. W. Klonecki, Statystyka dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. 1, 1999. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Dobosz, Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001. 2. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędów pomiarowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. 1 - 1995, wyd. 2 - 1999.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania narzędzi wnioskowania statystycznego jako podstawowej metodologii analizy danych eksperymentalnych reprezentujących zjawiska lub obiekty fizyczne. / K_W08</p> <p>W2 / 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>W3 / Student zna język programowania Matlab w zakresie posługiwania się specjalizowanymi przyborkami przy wykorzystaniu komputera do wspomagania analizy danych. / K_W05</p> <p>U1 / 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,</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>
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 bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 24 4. Udział w seminariach / 0

	<p>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 24 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 92 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 78 godz./ 2 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 48 godz./ 2 ECTS</p>
--	---

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Pomiary i analiza biosygnatów	Measurements and analysis of biosignals
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-PiAB-PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 17/+, C 0/-, L 12/+, P 0/-, S 15/+ razem: 44 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	1. Przetwarzanie sygnałów (z zakresu studiów I-go stopnia) / wymagania wstępne: znajomość zagadnień analizy widmowej sygnałów ciągłych. 2. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów (z zakresu studiów I-go stopnia) / wymagania wstępne: znajomość zagadnień analizy widmowej sygnałów dyskretnych i filtracji cyfrowej. 3. Układy analogowe (z zakresu studiów I-go stopnia) / wymagania wstępne: znajomość podstawowych układów kondycjonowania sygnałów.	
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</p> <p>1. Wprowadzenie w problematykę biosygnatów (2 h) Zasady zaliczania przedmiotu. Człowiek jako obiekt biologiczny wymagający specyficznych pomiarów oraz podejścia eksploracyjnego; wpływ cech osobniczych na rejestrowane sygnały. Inwazyjne i nieinwazyjne metody akwizycji biosygnatów. Cele analizy biosygnatów. Pojęcia czułości i specyficzności (swoistości) metody diagnostycznej. Krzywa ROC. Statystyka w analizie biosygnatów.</p> <p>2. Techniki pomiaru sygnałów biomedycznych cz. 1 (2h) Klasyfikacja biosygnatów. Pomiar wybranych biosygnatów nieelektrycznych - budowa i zasada działania sensorów częstości oddechu, tętna i saturacji krwi, ciśnienia tętniczego krwi, drżeń kończyn. Sensory do pomiaru sygnałów bioelektrycznych. Układy kondycjonowania sygnałów bioelektrycznych. Charakterystyka i pomiary wybranych biosygnatów elektrycznych – EKG, EOG, EEG i GSR.</p> <p>3. Techniki pomiaru sygnałów biomedycznych cz. 2 (2h)</p>	

	<p>Sygnaty EMG i metody ich rejestracji: potencjał czynnościowy jednostki ruchowej; zapis prosty, pośredni i interferencyjny; elektromiografia ilościowa; potencjał czynnościowy jednostki miogennej i neurogennej; techniki rejestracji (Surface EMG, Needle EMG, Single Fiber EMG, Ma-cro EMG, Scanning EMG).</p> <p>4. Zastosowania współczesnych metod przetwarzania sygnałów zdeterminowanych (2h)</p> <p>Generacja parametrów i cech diagnostycznych: opis sygnałów w dziedzinie czasu - aspekty inżynierskie i medyczne; analiza częstotliwościowa, czasowo-częstotliwościowa i falkowa. Aplikacja diagnostyczna metod przetwarzania na przykładzie analizy zapisów EMG.</p> <p>5. Zastosowania współczesnych metod przetwarzania sygnałów losowych (2h)</p> <p>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>6. Analiza składowych niezależnych ICA (1h)</p> <p>Definicja ICA. Kryterium transformacji. Opis transformacji. Zastosowania w analizie biosygnałów.</p> <p>7. Ocena skuteczności terapii (2h)</p> <p>Porównywanie średnich. Analiza wariancji w klasyfikacji pojedynczej. Dekompozycja wariancji całkowitej. Test jednorodności wariancji. Wprowadzenie do analizy wariancji w klasyfikacji podwójnej.</p> <p>8. Warunki pomiaru charakterystyk człowieka (2h)</p> <p>Pomiar i szacowanie wyniku, hipoteza badawcza, opracowanie wyników badań obiektów biologicznych, protokoły i tabele, rysunki i wykresy.</p> <p>9. Pomiary wybranych charakterystyk człowieka (2h)</p> <p>Pojęcie środka ciężkości masy ciała oraz jego wyznaczenie, parametry i funkcje biomechaniczne niosące informacje o stanie aparatu ruchu człowieka, podstawowe informacje o pomiarach biomechanicznych pro-tez zębowych, układy pomiarowe.</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Analiza sygnałów elektromiograficznych (4h)</p> <p>Analiza i interpretacja elektromiogramów prawidłowych, miogennych i neurogennych</p> <p>2. Pomiary i rejestracja wybranych biosygnałów (4h)</p> <p>Metody i oprzyrządowanie stosowane do pomiaru wybranych biosygnałów elektrycznych i nieelektrycznych (pomiar ciśnienia systolicznego i diastolicznego, pomiar pulsu i nasycenia hemoglobiny tlenem SpO₂, pomiar sygnału elektrycznej aktywności mięśni EMG, pomiar sygnału elektrycznej aktywności serca EKG).</p> <p>3. Analiza sygnałów biomechanicznych (4h)</p> <p>Pomiar i opracowanie wyników badań parametrów i funkcji biomechanicznych stawu kolanowego człowieka.</p> <p>Seminaria</p> <p>1. Prezentacja narzędzi programistycznych do analizy danych biomedycznych (3 h)</p> <p>Pakiety komercyjne i typu „open source”. Możliwości pakietów Python i Matlab w zakresie przetwarzania biosygnałów na przykładzie analizy zapisów EKG (zapis w systemie Eindhoven) 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>2. Współczesne metody analizy sygnałów w zastosowaniach medycznych (4h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Algorytm Matching Pursuit (poszukiwanie dopasujące) i jego zastosowanie w analizie biosygnałów. 2) Algorytm EMD – Empirical Mode Decomposition (dekompozycja na mody empiryczne) i jego zastosowanie w analizie biosygnałów. <p>3. Zjawiska elektryczne w komórkach organizmów żywych (4h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Elektrofizjologia komórek pobudliwych i transmisja sygnałów nerwowych 2) Elektrokardiografia 3) Potencjały wywołane (AEP, VEP i SEP) <p>4. Stanowiska rehabilitacyjno-diagnostyczne (4h)</p>
--	---

	<p>1) Metody kliniczne i proste metody techniczne oceny siły mięśni głównych stawów człowieka.</p> <p>2) Przegląd profesjonalnych stanowisk rehabilitacyjno-diagnostycznych głównych stawów człowieka.</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P. Augustyniak, Przetwarzanie sygnałów elektrodiagnostycznych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2001. 2. P. Augustyniak, Elektrodiagnostyka dla informatyka-praktyka, Wydawnictwo Studenckiego Towarzystwa naukowego, Kraków 2011. 3. W. Kwiatkowski, Metody automatycznego rozpoznawania wzorców, Instytut Automatyki i Robotyki Wydziału Cybernetyki WAT, wyd. 1, 2001. <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. D. Binnie, et al., Clinical Neurophysiology, vol. 1, Elsevier, 2004. 2. T. P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2005. 3. J. T. Białasiewicz, Falki i aproksymacje, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa 2000. 4. P. Augustyniak, Transformacje falkowe w zastosowaniach elektrodiagnostycznych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2003.
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, 3 i 4 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>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.</p>

	<p>Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 17 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 15 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 6 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 18 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 78 godz./ 2 ECTS Udział nauczyciela akademickiego: 48 godz./ 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Systemy rozproszone	Distributed systems
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-SR/PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+ , C 0/ - , L 24/ + , P 0/ - , S 0/ - razem: 44 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>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 2. Rozproszony i równoległy system pomiarowy / 2 godziny / Rozwiązania techniczne, specyfika przekazywania danych, łącza dedykowane i ogólnodostępne 3. Interfejsy dedykowane o dużym zasięgu terytorialnym / 2 godziny / RS-422/RS-485, radiolinie, extendery GPIB, łącza dedykowane i komutowane PSTN 4. 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 5. 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 6. 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>7. Systemy pomiarowe w sieci telekomunikacji ruchomej / 2 godziny / Bezprzewodowa transmisja danych pomiarowych. Systemy pomiarowe z transmisją danych przez sieć telefonii komórkowej GSM (sieć telefonii komórkowej GSM, telefony komórkowe, usługi transmisji danych cyfrowych). Rozproszony system pomiarowy w sieci GSM. Uniwersalny system telekomunikacji ruchomej UMTS. Transmisja danych w systemie UMTS</p> <p>8. Systemy pomiarowe z łączem radiowym/ 2 godziny / Radiomodemy. Kanały i modemy radiowe. Rozproszone systemy pomiarowe z radiomodemami. Porównanie własności rozproszonych systemów pomiarowych z transmisją radiową. Interfejsy radiowe wielkiej częstotliwości o krótkim zasięgu (Bluetooth, IEEE 802.15.4 ZigBee). Interfejs radiowy Homer). Porównanie systemów transmisji radiowej krótkiego zasięgu. Satelitarne systemy pozycyjne (GPS, GLONASS, Galileo)</p> <p>9. 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>10. Systemy pomiarowe sieci LAN / 2 godziny / Systemy pomiarowe w sieci Ethernet z konwerterami interfejsów. System pomiarowy z siecią LAN jako magistrala interfejsowa. Systemy pomiarowe w sieci Internet</p> <p>Laboratoria</p> <p>1. Interfejsy RS-232 / 4 godziny /</p> <p>2. Interfejsy RS-485 / 4 godziny /</p> <p>3. Interfejsy IEEE-488 GPIB / 4 godziny /</p> <p>4. Systemy pomiarowe wykorzystujące SCPI / 4 godziny /</p> <p>5. Systemy pomiarowe wykorzystujące USB / 4 godziny /</p> <p>6. Systemy pomiarowe bazujące na sieci Ethernet oraz LAN (LXI) / 4 godziny /</p>
Literatura:	<p>Podstawowa:</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>Uzupelniająca:</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 niezbędny 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>

<p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: 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, K2 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 2. Udział w laboratoriach / 24 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 7 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 91 godz. / 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 74 godz. / 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 51 godz. / 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Systemy telematyczne	Telematic systems
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-ST/PW	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+, C 16/+, L 8/+, P 0/-, S 0/- razem: 44 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>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Telematyka transportu. / 2 godziny / Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Znaczenie pojęć: telematyka, systemy telematyczne, telematyka transportu. Systemy telematyki drogowej. 2. Telematyka w transporcie drogowym. / 2 godziny / Systemy transportowe. Systemy telematyczne w transporcie drogowym. Komunikacja miejska. 3. Telematyka w transporcie kolejowym. / 2 godziny / Rodzaje transportu kolejowego. Systemy telematyczne w transporcie kolejowym. Rodzaje sygnalizatorów. 4. Sygnalizatory świetlne. / 2 godziny / Organizacja ruchu drogowego Sygnalizacja świetlna. Zasady rozmieszczania sygnalizatorów. 5. Znaki zmiennej treści. / 2 godziny / Przeznaczenie i budowa znaków zmiennej treści. Wyświetlacze prędkości. Wyświetlacze informacyjne. 6. Detektory ruchu drogowego. / 2 godziny / Przeznaczenie i rodzaje detektorów ruchu drogowego. Zasada pracy wybranych detektorów. 7. Inteligentne systemy transportowe. / 2 godziny / Cechy ITS. Technologie teleinformatyczne wykorzystywane w ITS. Podstawowe zadania realizowane przez IST. Architektura typowego ITS. 	

	<p>8. Inteligentna droga. / 2 godziny / Przeznaczenie i podstawy budowy systemów tworzących inteligentną drogę. System ostrzegania przed śliską nawierzchnią ASPG. Elektroniczny system poboru opłat drogowych. System nadzoru wizyjnego.</p> <p>9. Inteligentny pojazd. / 2 godziny / Przeznaczenie i podstawy budowy systemów tworzących inteligentny pojazd. Przeznaczenie i podstawy budowy systemu immobilisera, asystenta parkowania, układu przeciwblokującego koła ABS, systemu przeciwpoślizgowego ASR.</p> <p>10. Program ochrony dróg EuroRAP. / 2 godziny / Przeznaczenie i cele EuroRAP. Ryzyko w ruchu drogowym. Procedury programu EuroRAP.</p> <p>Ćwiczenia</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>5. System telematyki autostradowej. / 2 godz. / Podstawy budowy systemu telematyki autostradowej. Elementy składowe systemu i ich działanie.</p> <p>6. Inteligentny pojazd. / 2 godz. / Podstawy działania systemu automatycznego utrzymywania odległości ACC, układu aktywnego oświetlenia drogi AFS, systemu ASLS, systemu kontroli zjazdu HDC, systemu utrzymania pasa ruchu.</p> <p>7. Mapy ryzyka EuroRAP. / 2 godz. / Ryzyko w ruchu drogowym. Praktyczne elementy procedur programu EuroRAP.</p> <p>8. Fotoradary. / 2 godz. / Przyrządy radarowe, laserowe i prędkościomierze. Wideorejestratory</p> <p>Laboratoria</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>Podstawowa:</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>Uzupełniająca:</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>

	4. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P.: Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, 2012.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych w obszarze telematyki drogowej. / K_W03</p> <p>W2 / 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>U1 / Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat telematyki drogowej oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji. / K_U04</p> <p>U2 / 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>K1 / 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>
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 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 bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobłą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 16 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 7 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 12 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 7 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 61 godz. / 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 51 godz. / 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Modelowanie układów dynamicznych	Modeling of dynamic systems
Kod przedmiotu:	WELEMCSM- MUD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści specjalistyczne wybieralne	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/+; L 12/+; C 12+; Razem: 44 godz., 3 pkt. ECTS	
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 (po 2 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. POJĘCIA WSTĘPNE MODELOWANIA I SYMULACJI UKŁADÓW DYNAMICZNYCH Opis układów dynamicznych równaniami stanu, układy liniowe i nieliniowe, ciągłe i dyskretny, reprezentacja częstotliwościowa. Problem stabilności systemów ciągłych i dyskretnych. 2. TRANSFORMACJE UKŁADÓW CIĄGŁYCH W DYSKRETNE Metoda różnic skończonych, metoda biliniowa, stabilność systemów ciągłego i dyskretnego. 3. ALGORYTMY ROZWIĄZYWANIA RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH OPISUJĄCYCH PROCESY DYNAMICZNE Algorytmy rozwiązywania równań liniowych, proste algorytmy całkowania równań nieliniowych, algorytmy przybliżone Rungego-Kutty. 4. ALGORYTMY WIELOKROKOWE ROZWIĄZANIA RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH Algorytmy Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona, Geara, algorytm Rosenbrocka i Klopfensteina, zmiana rzędu i kroku, stabilność algorytmów wielokrokowych. 	

	<p>5. MODELE I MAKROMODELE DYNAMICZNE OBWODÓW ELEKTRONICZNYCH Modele dynamiczne elementów i podukładów elektronicznych: obwód RLC, dioda, tranzystory, wzmacniacze operacyjne.</p> <p>6. MODELE DYNAMICZNE MASZYN ELEKTRYCZNYCH Modele maszyny boczniowej prądu stałego, model maszyny szeregowej, implementacja modelu w Simulinku.</p> <p>7. MODELE DYNAMICZNE MASZYN PRĄDU ZMIENNEGO Model maszyny indukcyjnej w 2 różnych układach współrzędnych, implementacja modelu w Simulinku. Model silnika skokowego.</p> <p>8. PROBLEMY STEROWANIA OBIEKTAMI I PROCESAMI Schemat układu sterowania, analiza działania układu z pętlą regulacji, błędy dopasowania odpowiedzi do wartości zadanych, model sterowania zamkniętego systemu elektroenergetycznego.</p> <p>9. MODELOWANIE PROCESÓW DYNAMICZNYCH Modele procesów termicznych, zawartość cukru i insuliny we krwi, model rozprzestrzeniania się epidemii, model zmian populacji.</p> <p>10. MODELOWANIE PROCESÓW ADAPTACYJNYCH Pojęcia procesów adaptacyjnych, identyfikacja, predykcja, eliminacja szumów interferencyjnych, algorytm adaptacji LMS i RLS.</p> <p>Ćwiczenia rachunkowe /metody dydaktyczne: : implementacja algorytmów modelowania systemów dynamicznych poprzez rozwiązywanie określonych zadań typu numerycznego.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisy różnego typu układów dynamicznych równaniami stanu. 2. Analiza stabilności układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych 3. Przykłady rozwiązań równań różniczkowych metodami przybliżonymi. 4. Budowa modeli dynamicznych różnych rozwiązań maszyn elektrycznych. 5. Analiza stanów nieustalonych w maszynach elektrycznych w różnych warunkach pracy. 6. Systemy sterowania z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego – analiza warunków pracy. <p>Ćwiczenia laboratoryjne/metody dydaktyczne: : implementacja algorytmów modelowania systemów dynamicznych przy użyciu Simulinka, interpretacja wyników symulacji, organizacja badań i współdziałanie w grupie laboratoryjnej.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie różnych algorytmów rozwiązywania równań różniczkowych 2. Badanie modelu dynamicznego silnika prądu stałego obcowzbudnego i szeregowego 3. Badanie modelu silnika indukcyjnego i skokowego. 4. Badanie modelu systemu elektroenergetycznego z regulacją częstotliwości. 5. Badanie modeli wybranych procesów dynamicznych (cukier-insulina, epidemia, zmiany populacji). 6. Badanie systemów adaptacyjnych.
Literatura:	<p>podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ S. Osowski: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych. Warszawa 2006. ▪ A. Dąbrowski: Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, WPP, Poznań 1998. <p>uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ W. Kwiatkowski: Wstęp do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WAT, Warszawa, 1996. ▪ Podręcznik użytkownika Matlaba – Simulinka. Warszawa 2008.

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</p> <p>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</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 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>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<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>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 20 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 12 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 15 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 90 godz. / 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 71 godz. / 2 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 48 godz. / 2 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Seminaria przeddyplomowe	Undergraduate seminar
Kod przedmiotu:	WELEBCSM-SPd	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	związany z pracą dyplomową	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	S 4/+ razem: 4 godz., 1 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Systemy informacyjno-pomiarowe	
Autor:	dr hab. inż. Zbigniew WATRAL, dr inż. Michał WIŚNIOS	
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>podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009, 2. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, http://www.wel.wat.edu.pl <p>uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003 2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004 3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83 4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl 5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, http://www.ioz.pwr.wroc.pl/ 	

Efekty kształcenia:	W01/ Ma wiedzę z zakresu prawa autorskiego – zwłaszcza w zakresie prawa obowiązującego przy pisaniu prac dyplomowych (pojęcie plagiatu i cytowań)./ K_W14 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 zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 4 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 12 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 22 godz. / 1 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 16 godz./ 0,5 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 10 godz./ 0,5 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Seminaria dyplomowe	Diploma seminars
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-SD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
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"> 1. Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych. Opracowanie harmonogramów / 2 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 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 4. Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego. / 2 5. Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego. / 4 	

Literatura:	<p>podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009, 2. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów, http://www.wel.wat.edu.pl <p>uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. Boć: Jak pisać pracę magisterską. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003 2. J. Majchrzak, T. Mendel: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004 3. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83 4. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl 5. T. Greber, Zasady pisania prac dyplomowych, skrypt elektroniczny PWR, http://www.ioz.pwr.wroc.pl/
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Zna procedury wydawania, zatwierdzania tematów prac dyplomowych, przebiegu procesu dyplomowania, wyboru kierowników i recenzentów prac, ma wiedzę o trendach rozwojowych w dziedzinie elektroniki i telekomunikacji, ma wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa/ K_W09, K_W14</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł , potrafi opracować dokumentację wyników realizacji eksperymentu, potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizowanego zadania projektowego/ K_U01, K_U03, K_U04</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje / K_K06, K_K08</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 zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 20 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 10 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 42 godz. / 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: 30 godz./ 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: 30 godz./ 1 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Praca dyplomowa	Master's thesis
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-PD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praca dyplomowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 0/x, C 0/ +, L 0/ +, P 0/ -, S 0/ + 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):	Wykłady /metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint: 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:	Podstawowa: 1. Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT /Wzory dokumentów dla Dyplomantów, http://www.wel.wat.edu.pl/?page_id=5544 2. M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT, http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf Uzupełniająca: 1. Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW, http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf 2. Komisja Dydaktyczna Samorządu Studentów Politechniki Warszawskiej http://bcpw.bg.pw.edu.pl/Content/1524/PoradnikPisaniaPracyDyplomowej.pdf	

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, ma wiedzę w zakresie wybranych zagadnień prawa/ K_W14</p> <p>U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł, potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badawcze, potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki i telekomunikacji / K_U01, K_U09, K_U13</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji, rozumie potrzebę krytycznej oceny odbieranych treści/ K_K01, K_K04, K_K06, K_K07, K_K08</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie ocen wystawionych przez promotora i recenzenta, zawartych w sporządzanych przez nich recenzjach pracy dyplomowej. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie obu pozytywnych ocen.</p> <p>Efekty W1, U1, K1, K2 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 100 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 299 11. Przygotowanie do egzaminu / 80 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 1 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 480 godz. / 20 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: godz./ 15 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: godz./ 8 ECTS</p>

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Praktyka specjalistyczna	Specialist practice
Kod przedmiotu:	WELEMCSM-PrakS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	stacjonarne	
Poziom studiów:	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	praktyka zawodowa	
Obowiązuje od naboru:	2022/2023	
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"> 1. Poznanie struktury przedsiębiorstwa, zakresu jego działalności i zasad zarządzania. 2. Zapoznanie się z dokumentacją projektową i technologiczną zakładu pracy. 3. Współudział w wykonywaniu projektów. 4. Współudział w produkcji w zakładach produkcyjnych (poprzez szkolenie BHP). 5. Współudział w działalności usługowej zakładu. 6. Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej. 7. Zapoznanie się z sposobami realizacji zadań logistycznych przez zakład produkcyjny. 8. Zapoznanie się z infrastrukturą magazynową i transportową. 9. Poznanie podstawowych zasad rozliczeń pracy. 	

Literatura:	<p>Podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. program praktyki ogólnotechnicznej dla studentów po III roku studiów I stopnia Wydziału Elektroniki WAT, 2. dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.
Efekty uczenia się:	<p>W1 / Posiada podstawową wiedzę dotyczącą organizacji pracy w zakładzie, obowiązujących zasad BHP, dokumentacji technicznej, remontowej i jej obiegiem, ma wiedzę w zakresie niezawodności oraz organizacji procesu eksploatacji urządzeń, ma pogłębioną wiedzę w zakresie technik i technologii stosowanych w systemach elektronicznych i telekomunikacyjnych, zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości / K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15</p> <p>U1 / Potrafi wykonywać proste prace remontowe z zakresu obróbki elektromechanicznej, montażu, demontażu podzespołów i urządzeń energetycznych, elektrycznych lub elektronicznych / K_U02, K_U05, K_U16, K_U19, K_U20</p> <p>K1 / Rozumie potrzebę dokształcania się, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko, prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu / K_K01, K_K05</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Warunkiem zaliczenia praktyki ogólnotechnicznej jest realizacja zadań zgodnie z programem praktyki. Efekty kształcenia W1, U1 i K1 są weryfikowane przez opiekuna praktyki na podstawie obserwacji zaangażowania studenta- praktykanta i wyników jego pracy.</p>
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 0 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 0 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 0 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: godz./ 2 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych: godz. / 1 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego: godz. / 1 ECTS</p>