



**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

(Uczelnia)

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI**

(Wydział)

# **KARTY INFORMACYJNE MODUŁÓW**

**MODUŁY SPECJALISTYCZNE**

SPECJALNOŚĆ:

**SYSTEMY  
INFORMACYJNO-POMIAROWE**

## Spis treści

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych .....</b> | <b>3</b>  |
| Modelowanie układów dynamicznych.....                         | 7         |
| <b>Pomiary precyzyjne.....</b>                                | <b>10</b> |
| <b>Praca dyplomowa .....</b>                                  | <b>13</b> |
| <b>Praktyka specjalistyczna .....</b>                         | <b>15</b> |
| Procesory sygnałowe.....                                      | 17        |
| <b>Seminaria dyplomowe.....</b>                               | <b>20</b> |
| <b>Seminaria przeddyplomowe .....</b>                         | <b>23</b> |
| <b>Systemy rozproszone .....</b>                              | <b>25</b> |
| <b>Systemy telematyczne .....</b>                             | <b>28</b> |
| Środowiska programowe w systemach pomiarowych .....           | 32        |
| <b>Techniki deep learningu .....</b>                          | <b>36</b> |
| Wzorcowanie przyrządów pomiarowych.....                       | 40        |
| <b>Zastosowanie baz danych .....</b>                          | <b>43</b> |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Komputerowa eksploracja danych eksperymentalnych</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-KEDA-PW</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| Język wykładowy:                                               | <i>polski</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| Forma studiów:                                                 | <i>niestacjonarne</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| Rodzaj studiów:                                                | <i>studia II stopnia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| Rodzaj modułu:                                                 | <i>specjalistyczny wybieralny</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | <b>W 12/+, C 16/+</b><br><b>razem: 28 godz., 4 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| Moduły wprowadzające:                                          | Matematyka (z zakresu studiów I-go stopnia) / wymagania wstępne: znajomość rachunku macierzowego oraz podstawowych zagadnień z zakresu <b>teorii estymacji, weryfikacji hipotez, analizy regresji i korelacji.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| Program:                                                       | Semestr: II<br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| Autor:                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział <b>Elektroniki</b> / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| Skrócony opis modułu:                                          | 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 <b>eksploracyjnej analizy danych. Przedmiot zapoznaje i uczy zasad wykorzystania środowiska Matlab w zakresie przeprowadzenia analizy danych i opracowania raportu.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | Wykłady /metody dydaktyczne: werbalna prezentacja treści <b>programowych z wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie informacji teoretycznych i wskazanie przykładów ilustrujących teorię.</b><br><br>1. Zagadnienia wprowadzające (2h)<br>Zasady realizacji i zaliczania przedmiotu. Cele i podział metod analizy <b>danych. Charakterystyka narzędzi programistycznych do analizy danych. Opis danych jednowymiarowych.</b><br><b>2. Zastosowanie wybranych metod wnioskowania statystycznego w analizie danych (2h)</b><br>Metoda największej wiarygodności. Estymacja parametrów. Ocena wpływu oddziaływań zewnętrznych na wynik eksperymentu. Odrzucanie danych odstających.<br><b>3. Rachunek skalarny modelu regresji liniowej (2h)</b> |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Wprowadzenie do analizy regresji. Założenia procesu estymacji parametrów modelu regresji. Jakość predykcji.</p> <p><b>4. Rachunek macierzowy modelu regresji liniowej (2h)</b><br/>Konstrukcja macierzy regresorów. Przypadek heteroskedastyczny. Macierz kowariancji estymatora parametrów. Regresja wieloraka. Regresja wielomianowa i krzywoliniowa. Ocena adekwatności modelu regresji.</p> <p><b>5. Opis danych wielowymiarowych (2h)</b><br/>Kowariancja jako miara współzmienności. Współczynnik korelacji liniowej Pearsona. Ilościowe znaczenie współczynnika korelacji. Reprezentacja graficzna danych wielowymiarowych: wykresy rozproszeń, gwiazdowe, <b>tworzy Chernoffa, Andrews.</b> Opis matematyczny operacji rzutowania punktu na wyróżniony kierunek.</p> <p><b>6. Transformacja PCA (2h)</b><br/>Macierz kowariancji. Idea przekształcenia PCA. Dekompozycja macierzy kowariancji na wektory i wartości własne. Własności macierzy przekształcenia i danych w przestrzeni docelowej.</p> <p><b>7. Transformacja LDA (2h)</b><br/>Kryterium transformacji LDA. Przebieg transformacji dla wariantu dwuklasowego. Schemat transformacji dla wariantu wieloklasowego.</p> <p><b>8. Wprowadzenie do analizy dyskryminacji (2h)</b><br/>Podział metod. Klasyfikacja wzorcowa w problemie dwu klas separowalnych liniowo. Metody wyznaczania hiperpłaszczyzn rozdzielających. Przypadek wieloklasowy.</p> <p><b>9. Problemy nieseparowalne liniowo (2h)</b><br/>Miary odległości w analizie danych. Klasyfikacja minimalno-odległościowa. Metoda najbliższych sąsiadów (k-NN).</p> <p><b>10. Klasyfikacja bezwzorcowa (2h)</b><br/><b>Metoda k-średnich i metoda grupowania hierarchicznego.</b> Kolokwium zaliczające.</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: <i>repetitorium i utrwalenie elementów treści programowych; dyskusja; podanie zadań analizy danych do rozwiązania z wykorzystaniem komputera.</i></p> <p><b>1. Rozkłady wyników eksperymentu (2h)</b><br/>Wykorzystanie środowiska Matlab do tworzenia raportu z analizy danych na przykładzie empirycznego wyznaczania funkcji gęstości prawdopodobieństwa. Dopasowanie rozkładu do danych eksperymentalnych.</p> <p><b>2. Opis liczbowy jednowymiarowych wyników eksperymentu (2h)</b><br/>Wykorzystanie środowiska Matlab do obliczania miar położenia, rozrzutu i kształtu rozkładów danych. Miary opisu wyników zawierających dane odstające. Reprezentacja graficzna danych.</p> <p><b>3. Przykłady zastosowań wnioskowania statystycznego w analizie danych (2h)</b><br/>Wykorzystanie środowiska Matlab w zagadnieniach estymacji przedziałowej. Realizacja procedury odrzucania danych odstających. Przykład weryfikacji hipotezy statystycznej.</p> <p><b>4. Predykcja w modelu liniowym z jednym regresorem (2h)</b><br/>Obliczenia współczynników prostej aproksymującej dyskretnie wyniki eksperymentów. Wyznaczanie wariancji parametrów modelu.</p> <p><b>5. Oszacowanie przedziałowe współczynników modelu regresji liniowej (2h)</b></p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Badanie własności modelu homo i heteroaskedastycznego.</b> Obliczanie macierzy kowariancji estymatora parametrów.</p> <p><b>6. Obliczenia dla regresji wielorakiej i regresji wielomianowej (2h)</b><br/>Zadanie predykcji na podstawie wielu regresorów na przykładzie testowej bazy danych. Badanie stopnia dopasowania wielomianu do danych eksperymentalnych.</p> <p><b>7. Badanie korelacji i wizualizacja danych wielowymiarowych (2h)</b><br/>Obliczenia współczynnika korelacji Pearsona. Badanie istotności korelacji. <b>Metody zobrazowania danych wielowymiarowych.</b></p> <p>8. Badanie własności transformacji PCA (2h)<br/>Obliczenia macierzy kowariancji. Wyznaczanie macierzy przekształcenia PCA. <b>Redukcja wymiaru danych.</b></p> <p>9. Przykłady zastosowań transformacji PCA (2h)<br/><b>Eksploracja testowej bazy danych z wykorzystaniem PCA. Zastosowanie PCA do stratnej kompresji obrazów.</b></p> <p>10. Przykłady zastosowań transformacji danych wielowymiarowych za pomocą LDA (2h)<br/>Przykłady rozwiązywania zadań transformacji LDA dla danych dwuwymiarowych w wariancie dwuklasowym. <b>Zastosowanie do analizy przypadku wielowymiarowego i wieloklasowego.</b></p> <p>11. Wyznaczanie hiperpłaszczyzn rozdzielających (2h)<br/>Przykłady obliczeń w wariancie dwuklasowym z wykorzystaniem metody reprezentantów klas i metody aproksymacji. Implementacja modelu neuronu Rosenblatta.</p> <p><b>12. Tworzenie prezentacji wideo z analizy danych (2h)</b><br/>Przykłady zastosowań metody k-średnich. Przykłady tworzenia prezentacji wideo w środowisku Matlab przedstawiających wyniki analizy danych wielowymiarowych.</p> |
| Literatura:         | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Koronacki, J. Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, wyd. 2, 2008.</li> <li>2. W. Kwiatkowski, Metody automatycznego rozpoznawania wzorców, Instytut Automatyki i Robotyki Wydziału Cybernetyki WAT, wyd. 1, 2001.</li> <li>3. W. Klonecki, Statystyka dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. 1, 1999.</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Dobosz, Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2001.</li> <li>2. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błędów pomiarowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, wyd. 1 - 1995, wyd. 2 - 1999.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Efekty kształcenia: | <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_W01</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 przybornikami przy wykorzystaniu komputera do wspomagania analizy danych. / K_W05</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                | <p><b>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, K_U09</b></p> <p><b>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</b></p> <p>K1 /Student potrafi kreatywnie myśleć przy rozwiązywaniu problemu badawczego oraz współdziałać i pracować w małym zespole./ K_K03, K_K06</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Metody i kryteria oceniania</b><br/>(sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):</p> | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</b><br/>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen ze wszystkich raportów z analizy danych.</p> <p><b>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pisemnego kolokwium. Ocena końcowa z przedmiotu uwzględnia ocenę z kolokwium oraz ocenę z ćwiczeń.</b><br/>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń. Osiągnięcie efektu W1 i W2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach rachunkowych i zaliczeniu wykładu.</p> <p>Osiągnięcie efektu W3, U1, U2 i K1 - <b>sprawdzone jest na</b> ćwiczeniach rachunkowych oraz na podstawie sporządzanych przez studentów raportów z <b>analizy danych.</b></p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/>(nakład pracy studenta):</p>                                                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 16</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 30</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 26</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p><b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 118 godz. / 4 ECTS</b><br/>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): <b>32 godz. / 1 ECTS</b><br/>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 88 godz. / 3 ECTS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Nazwa modułu:                                            | <b>Modelowanie układów dynamicznych</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Modeling of dynamic systems</b> |
| Kod modułu:                                              | <b>WELEMCNM-MUD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |
| Język wykładowy:                                         | <b>Polski</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
| Profil kształcenia:                                      | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |
| Forma studiów:                                           | <b>Niestacjonarne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| Rodzaj studiów:                                          | <b>Studia drugiego stopnia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
| Rodzaj modułu:                                           | <b>specjalistyczny wybieralny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Obowiązuje od naboru:                                    | <b>2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | <b>W12+; C8+ L8/+; Razem 28 godz. 4 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| Moduły wprowadzające:                                    | Przetwarzanie sygnałów.<br>Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć przetwarzania sygnałów oraz umiejętność programowania w Matlabie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |
| Program:                                                 | <b>Semestr II/Elektronika i Telekomunikacja/Systemy Informacyjno-Pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
| Autor:                                                   | Prof. dr hab. inż. Stanisław Osowski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł          | Instytut Systemów Elektronicznych<br>Wydział Elektroniki WAT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |
| Skrócony opis modułu:                                    | 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 rozwiązywania układu równań różniczkowych i różnicowych stosowanych w opisie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
| Pełny opis modułu (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> <p><b>1. POJĘCIA WSTĘPNE MODELOWANIA I TRANSFORMACJE UKŁADÓW CIĄGŁYCH W DYSKRETNE</b></p> <p>Opis układów dynamicznych równaniami stanu, układy liniowe i nieliniowe, ciągłe i dyskretno, reprezentacja częstotliwościowa. Problem stabilności systemów ciągłych i dyskretnych. Metoda różnic skończonych, metoda biliniowa, stabilność systemów ciągłego i dyskretnego.</p> <p><b>2. ALGORYTMY ROZWIĄZYWANIA RÓWNAŃ RÓŻNICZKOWYCH OPISUJĄCYCH PROCESY DYNAMICZNE</b></p> <p>Algorytmy rozwiązywania równań liniowych, proste algorytmy całkowania równań nieliniowych, algorytmy przybliżone Rungego-Kutty. Algorytmy Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona, Geara, algorytm Rosenbrocka i</p> |                                    |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>Klopfensteina, zmiana rzędu i kroku , stabilność algorytmów wielokrokowych.</p> <p><b>3. MODELE I MAKROMODELE DYNAMICZNE OBWODÓW ELEKTRONICZNYCH</b></p> <p>Modele dynamiczne elementów i podukładów elektronicznych: obwód RLC, dioda, tranzystory, wzmacniacze operacyjne.</p> <p><b>4. MODELE DYNAMICZNE MASZYN ELEKTRYCZNYCH</b></p> <p>Modele maszyny bocznikowej prądu stałego, model maszyny szeregowej, implementacja modelu w Simulinku. Model maszyny indukcyjnej w 2 różnych układach współrzędnych, implementacja modelu w Simulinku. Model silnika skokowego.</p> <p><b>5. PROBLEMY STEROWANIA OBIEKTAMI I PROCESAMI</b></p> <p>Schemat układu sterowania, analiza działania układu z pętlą regulacji, błędy dopasowania odpowiedzi do wartości zadanych, model sterowania zamkniętego systemu elektroenergetycznego.</p> <p><b>6. MODELOWANIE PROCESÓW DYNAMICZNYCH I ADAPTACYJNYCH</b></p> <p>Modele procesów termicznych, zawartość cukru i insuliny we krwi, model rozprzestrzeniania się epidemii, model zmian populacji. 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"> <li>1. Opisy różnego typu układów dynamicznych równaniami stanu.</li> <li>2. Analiza stabilności układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych</li> <li>3. Analiza stanów nieustalonych w maszynach elektrycznych w różnych warunkach pracy.</li> <li>4. Systemy sterowania z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego – analiza warunków pracy.</li> </ol> <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"> <li>1. Badanie różnych algorytmów rozwiązywania równań różniczkowych</li> <li>2. Badanie modelu dynamicznego silników elektrycznych.</li> <li>3. Badanie modelu systemu elektroenergetycznego z regulacją częstotliwości i systemów adaptacyjnych</li> <li>4. Badanie modeli wybranych procesów dynamicznych (cukier-insulina, epidemia, zmiany populacji).</li> </ol> |
| Literatura: | <p>podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S. Osowski: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych. Warszawa 2006.</li> <li>▪ A. Dąbrowski: Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, WPP, Poznań 1998.</li> </ul> <p>uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Podręcznik użytkownika Matlaba – Simulinka. Warszawa 2008.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Efekty kształcenia:</p>                                                                                                      | <p><b>W1</b> / 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. <b>K_W01</b></p> <p><b>W2</b> / Rozumie metodykę tworzenia i projektowania modeli złożonych układów i systemów dynamicznych, zna metody i narzędzia komputerowe do symulacji układów lub systemów dynamicznych. <b>K_W07</b></p> <p><b>U1</b> / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł: <b>potrafi integrować</b> uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. <b>K_U01</b></p> <p><b>U2</b> / Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji <b>eksperymentu, zadania projektowego</b> lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników. <b>K_U03</b></p> <p><b>K1</b> / Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. <b>K_K03</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Metody i kryteria oceniania</b><br/>(sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia) :</p> | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: sprawdzianu z wiedzy teoretycznej i praktycznej.</b></p> <p>Zaliczenie, sprawdzające wiedzę (W1, W2) i umiejętności (U1, U2), <b>przeprowadzane jest w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie ćwiczeń.</b> Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych na każdych zajęciach <b>w formie 5-minutowego testu</b> (U1, U2, W1, W2) oraz jako większego sprawdzianu w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U1, U2). ).</p> <p>Kompetencje społeczne są sprawdzane na zajęciach laboratoryjnych i ćwiczeniach rachunkowych.</p> <p><b>Skala ocen:</b></p> <p>Ocenę <i><b>bardzo dobrą</b></i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie 91-100%.</b></p> <p>Ocenę <i><b>dobłą plus</b></i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie 81-90%.</b></p> <p>Ocenę <i><b>dobłą</b></i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie 71-80%.</b></p> <p>Ocenę <i><b>dostateczną plus</b></i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie 61-70%.</b></p> <p>Ocenę <i><b>dostateczną</b></i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie 51-60%.</b></p> <p>Ocenę <i><b>niedostateczną</b></i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie równym lub niższym niż 50%.</b></p> |
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/>(nakład pracy studenta):</p>                                                                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 8</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 15</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 11</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 6</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 20</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 100 <b>godz./ 4 ECTS</b></p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 34 <b>godz./ 1 ECTS</b></p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 80 <b>godz./ 3 ECTS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Pomiary precyzyjne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Precise measurements</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-PP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |
| Język wykładowy:                                               | <i>polski</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |
| Forma studiów:                                                 | <i>niestacjonarne</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |
| Rodzaj studiów:                                                | <i>studia II stopnia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |
| Rodzaj modułu:                                                 | <i>specjalistyczny</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | <b>W 6/+, L 12/+</b><br><br><b>razem: 18 godz., 3 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |
| Moduły wprowadzające:                                          | <b>Podstawy metrologii, Miernictwo elektroniczne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |
| Program:                                                       | <b>Semestr: III</b><br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |
| Autor:                                                         | dr inż. Tomasz Ciechulski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |
| Skrócony opis modułu:                                          | <b>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.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | <p>Wykłady (po 2 godziny lekcyjne):</p> <p>1. Wprowadzenie do zagadnień techniki pomiarów precyzyjnych. Granice mierzalności, przyczyny występowania granic mierzalności, granice mierzalności określone przez teorię informacji. Precyzyjne pomiary stałoprądowe. 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. Aparatura pomiarowa stosowana w precyzyjnych pomiarach zmiennoprądowych: wzorce rezystancji, indukcyjne dzielniki napięcia. Podstawowe termoelektryczne techniki pomiarowe. Pomiary napięć i prądów przemiennych. Woltomierze cyfrowe, aktywne przetworniki AC/DC. Techniki próbkowania, woltomierze próbkujące. Przetwarzanie homodynamiczne.</p> <p>3. Pomiary immitancji. Wyznaczanie składowych impedancji. Specjalne układy pomiarowe stosowane w precyzyjnych pomiarach immitancji: mostki transformatorowe, układy typu TT i T-zbocznikowane.</p> |                             |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | <p><b>Laboratoria (po 4 godziny lekcyjne):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Precyzyjne pomiary napięć i prądów stałych.</li> <li>2. Precyzyjne pomiary napięć i prądów przemiennych.</li> <li>3. Precyzyjne pomiary immitancji.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Literatura:                                                                                                  | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praca zbiorowa pod kier. J. Dudziewicza, <i>Etalony i precyzyjne pomiary wielkości elektrycznych</i>, WKŁ, Warszawa 1982</li> <li>• <i>Pomiary elektroniczne w technice wojskowej</i>, podręcznik, Część I i II, MON 1993</li> <li>• Chwaleba A, Poniński M, Siedlecki A, <i>Metrologia elektryczna</i>, WNT, wyd. 11 (lub wcześniejsze), Warszawa 2015</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabrowski M., <i>Cyfrowe przyrządy pomiarowe</i>, PWN, Warszawa 2002</li> <li>• Sydenham P.H, <i>Podręcznik metrologii</i>, t. 1, WKŁ, Warszawa 1988</li> <li>• Sydenham P.H, <i>Podręcznik metrologii</i>, t. 2, WKŁ, Warszawa 1990</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Efekty kształcenia:                                                                                          | <p>W1 / Student zna podstawowe zagadnienia ogólne związane z pomiarami precyzyjnymi wielkości elektrycznych / K_W02</p> <p>W2 / Student 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 / Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, także w języku angielskim. / K_U01</p> <p>U2 / Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. / K_U09</p> <p>U3 / Student potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do wykonania zadań z zakresu techniki pomiarów precyzyjnych, w tym <b>dostrzec ograniczenia tych metod.</b> / K_U17</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 kształcenia): | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwiów wstępnych i sprawozdań.</p> <p><b>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</b></p> <p><b>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie laboratorium.</b></p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2 - <b>weryfikowane jest na zaliczeniu.</b></p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2, U3, K1 - sprawdzane jest podczas zajęć laboratoryjnych.</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | Ocenę uogólnioną <b>nzal. otrzymuje student</b> , który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Bilans ECTS</b><br>(nakład pracy studenta): | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 6</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 9,6</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 36</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. <b>Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</b></li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 2,7</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 7,2</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 73,5 <b>godz./ 3 ECTS</b><br/> Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 20,7 <b>godz./ 0,5 ECTS</b><br/> Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 63,6 godz. / 2 ECTS</p> |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                        |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Praca dyplomowa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Master's thesis</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCSM-PD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                        |
| Język wykładowy:                                               | <b>polski</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |
| Forma studiów:                                                 | <b>niestacjonarne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        |
| Rodzaj studiów:                                                | <b>studia II stopnia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |
| Rodzaj modułu:                                                 | <i>związany z pracą dyplomową</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                        |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | -/z,<br><br><b>razem: - godz., 20 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |
| Moduły wprowadzające:                                          | nazwa modułu / wymagania wstępne:<br><i>Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane z zadaniem pracy dyplomowej.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |
| Program:                                                       | <b>Semestr: III</b><br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| Autor:                                                         | <i>dr hab. inż. Zbigniew WATRAL</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |
| Skrócony opis modułu:                                          | <i>Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego zgodnie z harmonogramem, sporządzenie końcowej <b>notatki pracy, uzyskanie opinii i recenzji</b> pracy, przygotowanie prezentacji komputerowej na obronę pracy dyplomowej.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | Wykłady /metody dydaktyczne: <b>werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</b><br>1. Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć...<br><i>Praca indywidualna / Przegląd i analiza dostępnej literatury związanej z <b>zadaniem pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna promotora pracy dyplomowej, kontrola</b> bieżących postępów w realizacji pracy, przygotowanie się do egzaminu dyplomowego</i>                                                                                                                                                                                              |                        |
| Literatura:                                                    | Podstawowa:<br>1. <i>Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT /Wzory dokumentów dla Dyplomantów,</i><br><a href="http://www.wel.wat.edu.pl/?page_id=5544">http://www.wel.wat.edu.pl/?page_id=5544</a><br>2. <i>M. Pasternak, Poradnik Dyplomanta, skrypt elektroniczny WAT,</i><br><a href="http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf">http://mpasternak.wel.wat.edu.pl/Dydaktyka/PoradnikDyplomanta.pdf</a><br>Uzupełniająca:<br>1. <i>Marusak, Jak pisać pracę dyplomową, skrypt elektroniczny PW,</i><br><a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a> |                        |

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 | <p>2. Komisja Dydaktyczna Samorządu Studentów Politechniki Warszawskiej<br/> <a href="http://bcpw.bg.pw.edu.pl/Content/1524/PoradnikPisaniaPracyDyplomowej.pdf">http://bcpw.bg.pw.edu.pl/Content/1524/PoradnikPisaniaPracyDyplomowej.pdf</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Efekty kształcenia:                                                                                                             | <p><b>W1</b> / Zna zasady pisania prac dyplomowych, reguły przestrzegania praw autorskich i ich poszanowania, procedury przebiegu procesu dyplomowania i obrony pracy dyplomowej. / K_W17, K_W20</p> <p><b>U1</b> / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych dostępnych źródeł. / K_U01</p> <p><b>K1</b> / Rozumie potrzebę praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w procesie terminowej realizacji zadania dyplomowego i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. / K_K03</p> <p><b>K2</b> / umie współpracować w zespole i ma świadomość wynikającej z tego odpowiedzialności. / K_K04</p>                              |
| <p><b>Metody i kryteria oceniania</b><br/> (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):</p> | <p><i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia.</i><br/> <b>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej.</b><br/> Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach.<br/> <b>Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej.</b><br/> Efekty W1, U1, K1, K2 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p>                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/> (nakład pracy studenta):</p>                                                                         | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w konsultacjach. / 30</li> <li>2. Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego. / 400</li> <li>3. Sporządzenie notatki pracy dyplomowej i jej końcowa edycja. / 100</li> <li>4. Opracowanie prezentacji na obronę pracy dyplomowej. / 30</li> <li>5. Przygotowanie się do <b>egzaminu dyplomowego</b> / 40</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: <b>600 godz./20 ECTS</b><br/> Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+4): <b>60 godz./2 ECTS</b><br/> Zajęcia powiązane z działalnością naukową (2+3+5): 540 godz. /<b>18 ECTS</b></p> |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Praktyka specjalistyczna</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Specialist practice</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-PrakS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| Język wykładowy:                                               | <i>polski</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |
| <b>Forma studiów:</b>                                          | <b><i>niestacjonarne</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |
| Rodzaj studiów:                                                | <b><i>studia II stopnia</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |
| Rodzaj modułu:                                                 | <b><i>praktyka zawodowa</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | <b>2 t/+</b><br><br><b>razem: 2t., 2 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |
| Moduły wprowadzające:                                          | nazwa modułu / wymagania wstępne: <i>przedmioty ogólne, podstawowe i kierunkowe.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |
| <b>Program:</b>                                                | <b>Semestr: II</b><br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |
| <b>Autor:</b>                                                  | <i>dr hab. inż. Zbigniew WATRAL</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| <b>Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł</b>         | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |
| Skrócony opis modułu:                                          | <i>Zapoznanie z <del>dotyczącymi</del> w zakładzie przepisami BHP i zakładowym regulaminem pracy, strukturą przedsiębiorstwa, dokumentacją rangingą proces techniczny, technologiczny i eksploatacyjny. Uczestniczenie w realizacji <del>wybranych etapów</del> procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektrycznych. Zapoznanie z <del>realizacją</del> wymaganej niezawodności i jakości produkcji oraz rozwiązaniami techniki pomiarowej. Zapoznanie z <del>działalnością</del> logistyczną zakładu (magazynowaniem, zaopatrzywaniem oraz działalnością usługową techniczną)</i>                                                                                                                                    |                            |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | <p><del>Zajęcia</del> praktyczne / Pod kierunkiem opiekuna praktyki uczestniczenie w realizacji wybranych etapów procesu technicznego, udział w pomiarach parametrów urządzeń i podzespołów elektronicznych</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie struktury przedsiębiorstwa z zakresu jego działalności i zasad zarządzania.</li> <li>2. Zapoznanie się z dokumentacją projektową i technologiczną zakładu pracy.</li> <li>3. Współudział w wykonywaniu projektów.</li> <li>4. <del>Współudział</del> w produkcji w zakładach produkcyjnych (poprzez szkolenie BHP).</li> <li>5. Współudział w działalności usługowej zakładu.</li> <li>6. Zapoznanie się z rozwiązaniami techniki pomiarowej.</li> </ol> |                            |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | <p>7. Zapoznanie się z sposobami realizacji zadań logistycznych przez zakład produkcyjny.</p> <p>8. Zapoznanie się z infrastrukturą gospodarki transportowej</p> <p>9. Poznanie podstawowych zasad rodzaje pracy.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Literatura:                                                                                                  | <p>podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• program praktyki specjalistycznej dla studentów po I roku studiów II stopnia Wydziału Elektroniki WAT,</li> <li>• dokumentacja techniczna w zakładzie pracy.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Efekty kształcenia:                                                                                          | <p>Wspisać i ugruntować wiedzę dotyczącą organizacji pracy w zakładzie produkcyjnym z zasad BHP, dokumentacji technicznej, remontowej i jej obiegiem/ K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15</p> <p>Ustalić i wykonać zawansowane prace remontowe z zakresu elektroniki technicznej, montażu i demontażu pokreślów urządzeń energetycznych, elektrycznych lub elektronicznych / K_U09, K_U10, K_U14, K_U15, K_U16</p> <p>Klasyfikować zabytki i wieki/ K_K01.</p>                                                   |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia): | <p>Warunkiem zdania praktyki ogólnotechnicznej jest realizacja zadań zgodnie z programem praktyki.</p> <p>Efekty kształcenia M1, U1 i K1 są wyzwalane przez podjęcie praktyki na podstawie awansu i zaangażowania studenta praktykant i wykonanie pracy.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Bilans ECTS (nakład pracy studenta):                                                                         | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w zajęciach pozaradcowej/4</li> <li>2. Samodzielne studiowanie dokumentacji/ 16</li> <li>3. Udział w instruktażach objęć praktycznych/12</li> <li>4. Samodzielne wykonywanie zadań praktycznych/45</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 77 godz./2 ECTS<br/> Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+3): 16 godz./0,5 ECTS<br/> Zajęcia powiązane z działalnością naukową (4): 45 godz. /1,5 ECTS</p> |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | Procesory sygnałowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Digital signal processors |
| Kod modułu:                                                    | WELEMCNM-PS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |
| Język wykładowy:                                               | polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |
| Profil kształcenia:                                            | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |
| Forma studiów:                                                 | niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |
| Rodzaj studiów:                                                | studia II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           |
| Rodzaj modułu:                                                 | specjalistyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |
| Obowiązuje od naboru:                                          | 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | W 8/+, L 10/+<br><br><b>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |
| Moduły wprowadzające:                                          | Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych algorytmów CPS.<br>Programowanie mikrokontrolerów. Wymagania wstępne: znajomość podstaw budowy i programowania systemów mikroprocesorowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |
| Program:                                                       | Semestr: II<br>Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja<br>Specjalność: Systemy Informacyjno-Pomiarowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                           |
| Autor:                                                         | dr hab. inż. Jacek Jakubowski, prof. WAT<br>mgr inż. Grzegorz Nitecki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |
| Skrócony opis modułu:                                          | 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 modułu (treści programowe):                         | <p><b>Wykłady /metody dydaktyczne:</b><br/> <b>Verbalna prezentacja informacji teoretycznych i przykładów praktycznych, z wykorzystaniem technik audiowizualnych; dyskusja; podanie tematów do samodzielnej analizy i studiowania.</b></p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów.</b><br/> Budowa typowego system CPS. Wymagania aplikacji algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Ogólna struktura procesorów sygnałowych w aspekcie CPS, porównanie z mikroprocesorami ogólnego zastosowania. Współczesny rynek procesorów DSP.</li> <li><b>2. Reprezentacje danych cyfrowych i ich skutki.</b><br/> Stałoprzecinkowe reprezentacje dwójkowe, kody zapisu. Zakres dynamiczny, skutki skończonej długości słowa. Zmiennoprzecinkowa reprezentacja dwójkowa, zakres dynamiczny, porównanie z zapisem stałoprzecinkowym.</li> </ol> |                           |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p>3. Budowa i charakterystyka programowa procesorów serii TMS320C6x. 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> <p>4. Aplikacje podstawowych algorytmów CPS na procesorach sygnałowych cz.1.<br/><b>Filtracja cyfrowa: filtry NOI, SOI, grzebieniowy, adaptacyjny.</b></p> <p><b>Laboratoria /metody dydaktyczne:</b></p> <p>Zajęcia praktyczne z wykorzystaniem pakietów sprzętowych i programowych; zadania do samodzielnej realizacji; dyskusja rozwiązań.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Architektura procesora TMS320C67x, środowisko Code Composer Studio. Wspomaganie budowy aplikacji, DSP/BIOS (4 godziny lekcyjne).</li> <li>2. Przetwarzanie sygnałów, filtracja (4 godziny lekcyjne).</li> <li>3. Generacja, synteza sygnałów (2 godziny lekcyjne).</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Literatura:         | <p><b>Podstawowa:</b></p> <p>H.A. Kowalski, <i>Procesory DSP w przykładach</i>, Wyd. BTC, 2012.</p> <p>S.W.Smith, <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców</i>, Wyd. BTC, 2007.</p> <p>Wybrana dokumentacja DSP firmy Texas Instruments.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>H.A. Kowalski, <i>Procesory DSP dla praktyków</i>, Wyd. BTC, 2011.</p> <p>D. Stranneby, <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy zastosowania</i>, Wyd. BTC, 2004.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Efekty kształcenia: | <p><b>W1</b> / Zna zagadnienia budowy i działania systemów CPS, opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu./ <b>K_W01, K_W12</b></p> <p><b>W2</b> / Zna właściwości sprzętowo-programowe procesorów sygnałowych, środowisko projektowo-uruchomieniowe Code Composer Studio, zagadnienia projektowania i uruchamiania systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów./ <b>K_W07, K_W11</b></p> <p><b>U1</b> / Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi i symulatorami w celu symulacji, projektowania i weryfikacji systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów./ <b>K_U10</b></p> <p><b>U2</b> / Potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe./ <b>K_U08</b></p> <p><b>U3</b> / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego systemu CPS./ <b>K_U16</b></p> <p><b>K1</b> / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania./ <b>K_K04</b></p> <p><b>K2</b> / Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych./ <b>K_K01</b></p> |

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Metody i kryteria oceniania</b><br/>(sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia) :</p> | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia.</b><br/>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie realizacji postawionych zadań oraz przygotowania sprawozdań.<br/><b>Zaliczenie z przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</b><br/><b>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia z przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</b><br/>Osiągnięcie efektu W1, W2 - <b>sprawdzone jest na zaliczeniu pisemnym oraz w pewnym zakresie w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych;</b><br/>Osiągnięcie efektu U1, U2, U3 – <b>sprawdzone jest podczas</b> ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowania sprawozdań;<br/>Osiągnięcie efektu K1, K2 – <b>sprawdzone jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz w pewnym zakresie na zaliczeniu pisemnym;</b><br/>Ocenę <i>bardzo dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>91-100%</b>.<br/>Ocenę <i>dobrą plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie 81-90%</b>.<br/>Ocenę <i>dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie 71-80%</b>.<br/>Ocenę <i>dostateczną plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>61-70%</b>.<br/>Ocenę <i>dostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>51-60%</b>.<br/>Ocenę <i>niedostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>równym lub niższym niż 50%</b>.<br/>Ocenę <i>uogólnioną <b>zal.</b></i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>wyższym niż 50%</b>.<br/>Ocenę <i>uogólnioną <b>nzal.</b></i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>równym lub niższym niż 50%</b>.</p> |
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/>(nakład pracy studenta):</p>                                                                          | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 10</li> <li>3. <b>Samodzielne</b> studiowanie tematyki wykładów / 12</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 14</li> <li>5. Udział w konsultacjach / 5</li> <li>6. Przygotowanie do zaliczenia / 10</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: <b>59 godz./ 2 ECTS</b><br/>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+5): <b>23 godz./ 1,0 ECTS</b><br/>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: <b>44 godz./ 1,5 ECTS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Seminaria dyplomowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Diploma seminars</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-SD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| Język wykładowy:                                               | <i>polski</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| <b>Forma studiów:</b>                                          | <b><i>niestacjonarne</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
| Rodzaj studiów:                                                | <b><i>studia II stopnia</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
| Rodzaj modułu:                                                 | <i>związany z pracą dyplomową</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | S 20/+<br><br><b>razem: 20 godz., 4 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |
| Moduły wprowadzające:                                          | nazwa modułu / wymagania wstępne:<br><i>Przedmioty kierunkowe bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
| <b>Program:</b>                                                | <b>Semestr: III</b><br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |
| <b>Autor:</b>                                                  | <b>dr hab. inż. Zbigniew WATRAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |
| <b>Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł</b>         | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
| Skrócony opis modułu:                                          | <b><i>Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, zasady pisania prac dyplomowych oraz podstawowe wymagania z nimi związane, zagadnienia dotyczące praw autorskich i ich poszanowania, opracowanie harmonogramów, indywidualne prezentacje cząstkowych rozwiązań pracy zgodnie z kolejnymi punktami zadań, ocena bieżących postępów realizacji pracy dyplomowej, konsultacje i pomoc merytoryczna.</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | Wykłady /metody dydaktyczne: <b><i>werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</i></b><br>1. Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć...<br>1. Wydanie treści zadań do prac dyplomowych. Przekazanie informacji <b><i>organizacyjno-porządkowych</i></b> . Opracowanie harmonogramów. / 2<br>2. <b><i>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</i></b><br>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. <b><i>Konsultacje i pomoc merytoryczna. / 10</i></b><br>4. <b><i>Podstawowe informacje nt. przebiegu egzaminu dyplomowego. Metodyka przygotowywania się do egzaminu dyplomowego. / 2</i></b> |                         |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        | <b>5. Finalna kontrola stanu realizacji prac. Kontrola przygotowania do egzaminu dyplomowego. /4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Literatura:</b>                                                                                                     | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Węglińska: <i>Jak pisać pracę magisterską</i>. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009,</li> <li>2. <i>Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT. Wzory dokumentów dla Dyplomantów</i>, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl">http://www.wel.wat.edu.pl</a></li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Boć: <i>Jak pisać pracę magisterską</i>. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003</li> <li>2. J. Majchrzak, T. Mendel: <i>Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych</i>. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004</li> <li>3. <i>Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych</i>. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83</li> <li>4. Marusak, <i>Jak pisać pracę dyplomową</i>, skrypt elektroniczny PW, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a></li> <li>5. T. Greber, <i>Zasady pisania prac dyplomowych</i>, skrypt elektroniczny PWR, <a href="http://www.ioz.pwr.wroc.pl/">http://www.ioz.pwr.wroc.pl/</a></li> </ol> |
| <b>Efekty kształcenia:</b>                                                                                             | <p>Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego</p> <p><b>W1 / aktualna wiedza w zakresie praktycznego zastosowania metod i narzędzi wspomagających rozwiązywanie zadań inżynierskich / K_W15, K_W17</b></p> <p>W2 / podstawowa wiedza dotycząca zasad korzystania z obcych opracowań i publikacji / K_W20</p> <p>U1 / podstawową umiejętność logicznego formułowania zagadnień badawczych i ich opisywania / K_U01</p> <p>U2 / praktyczna umiejętność opracowania dokumentacji dotyczącej realizowanego zadania inżynierskiego oraz przygotowania omówienia wyników realizacji tego zadania / K_U03</p> <p>U3 / praktyczna umiejętność publicznego prezentowania własnych dokonań / K_U02, K_U04</p> <p>K1 / świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się i doskonalenia swoich kompetencji / K_K01</p> <p>K2 / świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz umiejętność ustalania priorytetów służących efektywnej realizacji otrzymanego zadania / K_K04</p>                                                                                                                           |
| <b>Metody i kryteria oceniania</b><br>(sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia): | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</b></p> <p><b>Zaliczenie jest przeprowadzane w formie ustnej.</b></p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach.</p> <p>Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest pozytywna ocena postępów w realizacji pracy dyplomowej.</p> <p>Efekty W1, W2 U1, U2, U3, K1, K2 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych w sposób indywidualny.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Udział w seminariach./ 20</i></li> <li>2. <i>Przygotowanie do prezentacji na seminariach kolejnych punktów zadania pracy dyplomowej./ 10</i></li> <li>3. <i>Udział w konsultacjach./ 10</i></li> <li>4. <b><i>Pozyskiwanie informacji z literatury i innych dostępnych źródeł. / 20</i></b></li> <li>5. <i>Opracowanie poszczególnych punktów zadania dyplomowego./ 60</i></li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: <b>120 godz./4 ECTS</b><br/> Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+3): <b>30 godz./1 ECTS</b><br/> Zajęcia powiązane z działalnością naukową (2+4+5): 90 godz. <b>/3 ECTS</b></p> |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Seminaria przeddyplomowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Undergraduate seminars</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-SPd</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               |
| Język wykładowy:                                               | <i>polski</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| Forma studiów:                                                 | <i>niestacjonarne</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |
| Rodzaj studiów:                                                | <i>studia I stopnia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               |
| Rodzaj modułu:                                                 | <i>związany z pracą dyplomową</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | S 4/+<br><br><b>razem: 4 godz., 1 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |
| Moduły wprowadzające:                                          | nazwa modułu / wymagania wstępne:<br><b>Przedmioty kierunkowe</b> bezpośrednio związane ze specjalnością grupy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |
| Program:                                                       | Semestr: V<br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               |
| Autor:                                                         | <i>dr inż. Michał WIŚNIOŚ</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                               |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział <b>Elektroniki</b> / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               |
| Skrócony opis modułu:                                          | <b>Zasady, procedury i przebieg procesu dyplomowania, podstawowe wymagania związane z dyplomowaniem, dyskusja nad propozycjami tematów prac dyplomowych i form realizacji poszczególnych zadań, konsultacje i pomoc merytoryczna.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | <b>Seminaria / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści programowych w postaci prezentacji w PowerPoint:</b><br>Tematy kolejnych zajęć:<br><b>1. Przekazanie informacji organizacyjno-porządkowych.</b> Charakterystyka typów prac dyplomowych. <b>Zasady pisania prac dyplomowych, ich struktura, forma oraz podstawowe wymagania z nimi związane. Zasady pozyskiwania, gromadzenia i opracowywania wiedzy literaturowej. Pojęcie plagiatu i cytowania w świetle prawa autorskiego.</b> Proces wyboru tematyki prac dyplomowych, promotorów, opiekunów oraz konsultantów. Omawianie poszczególnych propozycji tematów prac dyplomowych. Dyskusja zakresów i form realizacji poszczególnych zadań <b>dyplomowych. Konsultacje u autorów poszczególnych tematów prac dyplomowych. /2</b><br><b>3. Deklaracje przez studentów realizacji tematów prac dyplomowych. Prezentacja założeń pracy dyplomowej oraz projektu przejściowego /2</b> |                               |
| Literatura:                                                    | <b>Podstawowa:</b><br><b>1. M. Węglińska: Jak pisać pracę magisterską. Oficyna Wyd. Impuls, Kraków 2009,</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                | <p>2. <b>Zasady procesu dyplomowania w Wydziale Elektroniki WAT.</b> Wzory dokumentów dla Dyplomantów, <a href="http://www.wel.wat.edu.pl">http://www.wel.wat.edu.pl</a></p> <p>Uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Boć: <i>Jak pisać pracę magisterską</i>. Wyd. Kolonia Limited, Wrocław 2003</li> <li>2. J. Majchrzak, T. Mendel: <i>Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych</i>. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2004</li> <li>3. <i>Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych</i>. Dz.U. 1994 nr 24, poz. 83</li> <li>4. A. J. Marusak, <i>Jak pisać pracę dyplomową</i>, skrypt <b>elektroniczny PW</b>, <a href="http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf">http://www.ee.pw.edu.pl/~amar/dyd/dypl/pisanie-p-d.pdf</a></li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Efekty kształcenia:                                                                                                            | <p>W1/ Ma wiedzę z zakresu prawa autorskiego – zwłaszcza w zakresie prawa obowiązującego przy pisaniu prac dyplomowych, dotyczącą zasad <b>korzystania z obcych</b> opracowań i publikacji / K_W20</p> <p>U1/ Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje, oraz formułować i uzasadniać opinie./ K_U01</p> <p>U2/ Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania. /K_U02</p> <p>U3 / praktyczna umiejętność publicznego prezentowania własnych wyborów i dokonań / K_U02, K_U04</p> <p>K01/ Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz umiejętność ustalania priorytetów służących efektywnej <b>realizacji otrzymanego zadania</b>/ K_K04</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Metody i kryteria oceniania</b><br/>(sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):</p> | <p>Przedmiot zaliczany jest ustnie na podstawie dostarczenia przez studenta, zatwierdzonej przez przyszłego promotora, <b>deklaracji z wybranym tematem pracy dyplomowej oraz zaprezentowanie go publicznie na ostatnich seminariach</b>. Podczas prezentacji wymagane jest podanie motywów skłaniających do podjęcia takiego właśnie tematu pracy <b>dyplomowej oraz zaprezentowanie</b>, wstępnie ustalonych, zadań oraz tematu projektu inżynierskiego przeddyplomowego. Ocena uogólniona. <i>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na wszystkich seminariach.</i> <b>Warunkiem koniecznym do uzyskania zaliczenia jest dostarczenia przez studenta, zatwierdzonej, deklaracji z wybranym tematem pracy dyplomowej oraz pozytywna ocena multimedialnej prezentacji wybranego tematu na ostatnich seminariach przeddyplomowych.</b></p> <p>Efekty W01, U01, U02, K01 sprawdzane są podczas zajęć seminaryjnych <b>w sposób indywidualny</b>.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/>(nakład pracy studenta):</p>                                                                         | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w seminariach./ 4</li> <li>2. <b>Przygotowanie do prezentacji na seminariach/ 8</b></li> <li>3. Udział w konsultacjach./ 10</li> <li>4. Pozyskiwanie informacji z literatury i innych dostępnych źródeł. / 5</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: <b>27 godz./1 ECTS</b></p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+3): <b>16 godz./0,5 ECTS</b></p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową (1+2+3+4): <b>27 godz. /1 ECTS</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Systemy rozproszone</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Distributed systems</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-SR/PW</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |
| Język wykładowy:                                               | <i>polski</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |
| Forma studiów:                                                 | <i>niestacjonarne</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |
| Rodzaj studiów:                                                | <i>studia II stopnia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| Rodzaj modułu:                                                 | <i>specjalistyczny wybieralny</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | <b>W 12/+, L 16/+</b><br><br><b>razem: 28 godz., 4 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |
| Moduły wprowadzające:                                          | <i>Systemy interfejsów</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |
| Program:                                                       | <b>Semestr: II</b><br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |
| Autor:                                                         | dr inż. Tomasz Ciechulski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |
| Skrócony opis modułu:                                          | <b>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.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                            |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | <p>Wykład/metody dydaktyczne – <b>werbalno</b>-audiowizualna prezentacja treści programowych, metody aktywizujące</p> <p>1. Wiadomości wstępne<br/><b>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 /2h.</b></p> <p>2. Rozproszony i równoległy system pomiarowy<br/>Rozwiązania techniczne, specyfika przekazywania danych, łącza dedykowane i ogólnodostępne /2h.</p> <p>3. Interfejsy dedykowane o dużym zasięgu terytorialnym<br/><b>RS-422/RS-485, radiolinie, extendery GPIB, łącza dedykowane i komutowane PSTN /2h.</b></p> <p>4. Systemy pomiarowe z transmisją danych w sieci telefonii bezprzewodowej.<br/><b>Sieci przewodowe do transmisji danych cyfrowych. Systemy transmisji danych</b></p> |                            |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p>w interfejsie RS-232C. Organizacja transmisji szeregowej. Programy do sterowania transmisją danych w rozproszonym systemie pomiarowym /2h.</p> <p><b>5. Systemy pomiarowe w sieci komputerowej</b><br/>Standardy lokalnych sieci komputerowych LAN. Sieć Ethernet. Stos protokołów transmisji TCP/IP. Ramka transmisyjna do sieci Ethernet. Bezprzewodowa sieć komputerowa IEEE 802.11/2h.</p> <p><b>6. Systemy pomiarowe sieci LAN</b><br/>Systemy pomiarowe w sieci Ethernet z konwerterami interfejsów. System pomiarowy z siecią LAN jako magistrala interfejsowa. Systemy pomiarowe w sieci Internet/2h.</p> <p>Laboratoria/metody dydaktyczne: zastosowania praktyczne poznawanych treści</p> <p><b>1. Interfejsy RS-232 /4h</b><br/><b>2. Interfejsy IEEE-488 GPIB /4h</b><br/>3. Systemy pomiarowe wykorzystujące USB /4h<br/>4. Systemy pomiarowe bazujące na sieci Ethernet oraz LAN (LXI) /4h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Literatura:         | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Świsulski D.: <b>Komputerowa technika pomiarowa: oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabVIEW</b>, Warszawa 2005</li> <li>▪ Nawrocki W.: <b>Komputerowe systemy pomiarowe</b>, WKŁ, Warszawa 2006</li> <li>▪ Nawrocki W.: <b>Rozproszone systemy pomiarowe</b>, WKŁ, Warszawa 2006</li> </ul> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simmonds A.: <b>Wprowadzenie do transmisji danych</b>, WKŁ, Warszawa 2000</li> <li>▪ Tłaczała W.: <b>Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo</b>, PWN, Warszawa 2017</li> <li>▪ Wesołowski K.: <b>Systemy Radiokomunikacji Ruchomej</b>, WKŁ, Warszawa 2006</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Efekty kształcenia: | <p><b>W1 / Student</b> ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie rozproszonych systemów pomiarowych niezbędną do: 1) modelowania i analizy zaawansowanych urządzeń i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych a także zjawisk fizycznych w nich występujących, 2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych, 3) opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów i informacji./ <b>K_W01</b></p> <p><b>W2 / Student</b> zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach elektronicznych lub telekomunikacyjnych z obszaru specjalizacji / <b>K_W07</b></p> <p><b>U1 / Student</b> potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. / <b>K_U01</b></p> <p><b>U2 / Student</b> potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze elektroniki lub telekomunikacji. / <b>K_U06</b></p> <p><b>K1 / Student</b> rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób./ <b>K_K01</b></p> <p><b>K2 / Student</b> potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role. / <b>K_K03</b></p> |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Metody i kryteria oceniania</b><br/>(sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):</p> | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</b><br/>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwium wstępnych i sprawozdań.<br/><b>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</b><br/>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych.<br/>Osiągnięcie efektów W1, U1, K1, K2 - weryfikowane jest podczas zajęć laboratoryjnych.<br/>Osiągnięcie efektów W2, U2 - sprawdzane jest podczas kolokwium zaliczeniowego.<br/>Ocenę <i>bardzo dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>91-100%</b>.<br/>Ocenę <i>dobrą plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>81-90%</b>.<br/>Ocenę <i>dobrą</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>71-80%</b>.<br/>Ocenę <i>dostateczną plus</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>61-70%</b>.<br/>Ocenę <i>dostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>51-60%</b>.<br/>Ocenę <i>niedostateczną</i> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.<br/>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.<br/>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/>(nakład pracy studenta):</p>                                                                         | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 16</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 19,2</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 48</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4,2</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 11,2</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 110,6 godz./ 4 ECTS<br/>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32,2 godz./ 1 ECTS<br/>Zajęcia powiązane z działalnością naukową 95,2 godz./ 3 ECTS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Systemy telematyczne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Telematic systems</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-ST/PW</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
| Język wykładowy:                                               | <b>polski</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
| Forma studiów:                                                 | <b>niestacjonarne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
| Rodzaj studiów:                                                | <b>studia II stopnia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |
| Rodzaj modułu:                                                 | <b>specjalistyczny wybieralny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | <b>W 12/+, C 8/+, L 8/+</b><br><br><b>razem: 28 godz., 4 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
| Moduły wprowadzające:                                          | Sieci neuronowe. Wymagania wstępne: pożądana znajomość podstawowych pojęć sztucznej inteligencji oraz algorytmów optymalizacyjnych klasycznych i ewolucyjnych.<br>Systemy rozproszone. Wymagania wstępne: pożądana ogólna znajomość budowy i zasady działania podstawowych rozproszonych i rozległych systemów pomiarowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |
| Program:                                                       | <b>Semestr: II</b><br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |
| Autor:                                                         | dr inż. Tomasz Ciechulski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
| Skrócony opis modułu:                                          | Przedmiot służy poznaniu miejsca i roli elektroniki i informatyki we współczesnych <b>systemach telematycznych</b> . 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 <b>telematyki autostradowej oraz systemy inteligentnego pojazdu</b> .                                                                                                                                                                                                                             |                          |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | Wykłady / metody dydaktyczne: <b>werbalno-wizualna</b> prezentacja treści programowych z wykorzystaniem technik audiowizualnych oraz elementów metod aktywizujących. Podanie informacji teoretycznych i wskazanie przykładów ilustrujących praktykę. Podanie tematów do samodzielnego studiowania. <b>Tematy kolejnych zajęć:</b><br><b>1. Telematyka transportu. / 2 godz. / Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Znaczenie pojęć: telematyka, systemy telematyczne, telematyka transportu. Systemy telematyki drogowej.</b><br><b>2. Telematyka w transporcie drogowym. / 2 godz. / Systemy transportowe. Systemy telematyczne w transporcie drogowym. Komunikacja miejska.</b> |                          |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p><b>3. Telematyka w transporcie kolejowym. / 2 godz. / Rodzaje transportu kolejowego. Systemy telematyczne w transporcie kolejowym. Rodzaje sygnalizatorów.</b></p> <p><b>4. Sygnalizatory świetlne. / 2 godz. / Organizacja ruchu drogowego</b><br/> <b>Sygnalizacja świetlna. Zasady rozmieszczania sygnalizatorów.</b></p> <p><b>5. Znaki zmiennej treści. / 2 godz. / Przeznaczenie i budowa znaków zmiennej treści. Wyświetlacze prędkości. Wyświetlacze informacyjne.</b></p> <p><b>6. Detektory ruchu drogowego. / 2 godz. / Przeznaczenie i rodzaje detektorów ruchu drogowego. Zasada pracy wybranych detektorów.</b></p> <p>Ćwiczenia / metody dydaktyczne: <i>utrwalenie elementów treści programowych. Podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania.</i></p> <p><b>Dyskusja i repetytorium.</b></p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</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 <b>lokalizacji miejsca wypadku. System TMC. System ochrony pieszych UOZ-1.</b></p> <p><b>3. Centrum powiadamiania ratunkowego. / 2 godz. / Przeznaczenie Centrum Powiadamiania Ratunkowego. Podstawy działania CPR.</b></p> <p>4. Inteligentna droga. / 2 godz. / Podstawy działania <b>wizyjnych metod</b> identyfikacji pojazdów (np. systemu ALPR, RFID, ARTTR itp.), elektronicznych systemów poboru opłat drogowych (np. systemu viaTOLL).</p> <p><b>Laboratoria / metody dydaktyczne: praktyczna realizacja pomiarów i szacowania niepewności pomiarów, utrwalenie elementów treści programowych. Podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania.</b></p> <p>Tematy kolejnych zajęć:</p> <p>1. Detektory ruchu drogowego. Współczesne systemy pomiaru natężenia ruchu drogowego. Rozwiązania praktyczne układów do pomiaru <b>natężenia ruchu drogowego</b>. Zintegrowany system zarządzania ruchem. Przykłady działania systemów w Warszawie i innych wybranych miastach. Działalność Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. / <b>4 godziny lekcyjne</b></p> <p><b>2. Sterowanie ruchem drogowym.</b> Możliwości wykorzystania analizatorów <b>obrazu do sterowania ruchem drogowym</b>. Problemy związane z wykrywaniem obiektów stacjonarnych i <b>ruchomych. Praktyczne wykorzystanie możliwości oprogramowania Matlab. Wybrane systemy i układy telematyczne.</b> Ogólna zasada działania wybranych urządzeń i podzespołów telematycznych. Producenci i dystrybutorzy wybranych systemów i układów telematycznych. / <b>4 godziny lekcyjne</b></p> |
| Literatura: | <p><b>Podstawowa:</b></p> <p><b>1. Adamski A.: Inteligentne systemy transportowe: sterowanie, nadzór i zarządzanie, AGH, 2003.</b></p> <p><b>2. Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego: teoria i praktyka, WKŁ, 2014.</b></p> <p><b>3. Wicher J.: Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego, WKŁ, 2012.</b></p> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <p>1. Leśko M., Guzik J.: <b>Sterowanie ruchem drogowym: sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu</b>, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2000.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | <p>2. Leśko M., Guzik J.: Sterowanie ruchem drogowym: sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2000.</p> <p><b>3. Nowacki G.: Telematyka transportu drogowego, ITS, 2008.</b></p> <p>4. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P.: Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, 2012.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Efekty kształcenia:                                                                                          | <p>W1 / Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych w <b>obszarze telematyki drogowej.</b> / K_W03</p> <p>W2 / Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie technik i <b>technologii stosowanych w inteligentnych systemach telekomunikacyjnych</b>, 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, <b>telekomunikacji</b> 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 kształcenia): | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</b></p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych.</p> <p><b>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</b></p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń i laboratorium.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2 - <b>weryfikowane jest podczas zaliczenia.</b></p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu K1 - <b>weryfikowane jest podczas laboratorium.</b></p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie 81-90%.</b></p> <p>Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia <b>na poziomie 71-80%.</b></p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 8</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 8</li> <li>4. Udział w seminariach / 0</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 19,2</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 24</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 24</li> <li>8. <b>Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0</b></li> <li>9. <b>Realizacja projektu / 0</b></li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4,2</li> <li>11. <b>Przygotowanie do egzaminu / 0</b></li> <li>12. <b>Przygotowanie do zaliczenia / 11,2</b></li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 110,6 <b>godz. / 4 ECTS</b><br/> Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 32,2 <b>godz. / 1 ECTS</b><br/> Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 95,2 godz. / 3 ECTS</p> |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Nazwa modułu:                                            | Środowiska programowe w systemach pomiarowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Software development environments for instrumentation |
| Kod modułu:                                              | WELEMCNM-ŚPwSP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |
| Język wykładowy:                                         | polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |
| Profil kształcenia:                                      | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |
| Forma studiów:                                           | niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |
| Rodzaj studiów:                                          | studia II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |
| Rodzaj modułu:                                           | specjalistyczny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                       |
| Obowiązuje od naboru:                                    | 2018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |
| Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS: | W 12/X, C -/-, L 16/+, P -/-, S -/-<br><b>razem: 28 godz., 3 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |
| Moduły wprowadzające:                                    | nazwa modułu / wymagania wstępne:<br><b>Podstawy programowania</b> / wymagania wstępne: środowisko programistyczne, pojęcie algorytmu i sposobu jego zapisu, programowanie strukturalne, graficzny interfejs użytkownika.<br>Programowanie w języku Java / wymagania wstępne: programowanie obiektowe, typy danych, obiekty, obsługa zdarzeń i wyjątków.<br>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:                                                 | <b>Semestr: II</b><br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |
| Autorzy:                                                 | dr hab. inż. Marek Kuchta, mgr inż. Krzysztof Kocoń                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł          | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
| Skrócony opis modułu:                                    | krótki opis treści modułu na ogólnym poziomie i w sposób możliwie przystępny (program ramowy modułu)<br><b>Programowanie aplikacji Windows. Programowanie aplikacji sieciowych (klient-serwer). Programowanie aplikacji mobilnych oraz wbudowanych.</b><br>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 modułu (treści programowe): | <p><i>Wykłady / metody dydaktyczne</i></p> <p>1. ZINTEGROWANE ŚRODOWISKO PROGRAMISTYCZNE IDE /2 godz./ Struktura głównego menu, pasek narzędzi, inspektor obiektów, <b>projektowanie interfejsu aplikacji, metody zdarzeniowe.</b></p> <p>2. APLIKACJE WINDOWS FORMS /2 godz./ Tworzenie aplikacji, dodawanie kontrolek do formularza, przetwarzanie zdarzeń, <b>wykorzystanie menu i okien dialogowych.</b></p> <p>3. WYBRANE TECHNIKI PROGRAMOWANIA DLA SYSTEMU MS WINDOWS /1 godz./ Zarządzanie biblioteki DLL, tworzenie biblioteki, statyczne i dynamiczne ładowanie biblioteki DLL, mechanizm PInvoke i funkcje Win32, wysyłanie i odbieranie komunikatów Windows.</p> <p>4. TYPY ZMIENNYCH I INSTRUKCJE STERUJĄCE /1 godz./ <b>Deklarowanie</b> 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.</p> <p>5. WSKAŹNIKI I REFERENCJE /1 godz./ Wskaźniki do zmiennych i obiektów, stos i sarta, operatory dostępu, zagrożenia związane z wykorzystaniem wskaźników, referencje.</p> <p>6. PROGRAMOWANIE MODULARNE /1 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 /1 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) /1 godz./ Budowanie aplikacji WPF – język znaczników XAML, analiza kodu XAML, obsługa zdarzeń - <b>wyzwalacze (triggers), tworzenie obiektu w kodzie XAML, walidacja danych.</b></p> <p>9. ŚRODOWISKO ANDROID STUDIO /1 godz./ Użycie kreatora aplikacji, zasoby, edycja wyglądu, definiowanie stylów, przygotowanie interfejsu użytkownika, uruchomienie wątku w drugim planie, komunikowanie się aplikacji z zasobami Internetu.</p> <p>10. PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ DLA URZĄDZEŃ MOBILNYCH /1 godz./ Relacyjna baza danych SQLite, pobieranie i zapisywanie danych do bazy, tworzenie grafiki 2D oraz 3D, konfigurowanie emulatora AVD.</p> <p><i>Laboratoria / metody dydaktyczne</i></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 Android Studio /4 godz./</p> |
| Literatura:                            | <p>Podstawowa:</p> <p>1. Gerber A., Craig C.: Android Studio: wygodne i efektywne tworzenie aplikacji. Apress Helion, 2016.</p> <p>2. Stasiewicz A.: Android Studio - podstawy tworzenia aplikacji. Helion, 2015.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | <p><b>3. Matulewski J.: Visual Studio 2013</b> – Podręcznik programowania w C# z zadaniami. Helion 2014.</p> <p><b>4. Sharp J.: Microsoft Visual C# 2010 : krok po kroku.</b> Wyd. APN PROMISE, 2010.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p><b>1. Zapata B. C.: Android Studio - podstawy.</b> Helion 2015.</p> <p><b>2. Pelland P.: Microsoft Visual C# 2008 Express Edition : Projektuj sam!</b> Wyd. APN PROMISE, 2008.</p> <p><b>3. Matulewski J. i in.: Visual Studio 2010 dla programistów C#.</b> Helion, 2011.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Efekty kształcenia:                                                                                          | <p><b>W1 / Zna i rozumie algorytmy tworzenia oprogramowania z</b> wykorzystaniem standardowych środowisk programistycznych na potrzeby sterowania przyrządami i systemami pomiarowymi / K_W07+</p> <p><b>W2 / Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania oprogramowania z wykorzystaniem środowisk MS Visual Studio oraz Google Android Studio/ K_W12+++</b></p> <p><b>U1 / Potrafi wykorzystać poznane metody, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów programistycznych sterowania pomiarami, zbierania i przetwarzania danych pomiarowych / K_U06++</b></p> <p><b>U2 / Potrafi zaplanować i przygotować oprogramowanie wspierające realizację eksperymentu badawczego, w którym przeprowadzane jest testowanie lub pomiar charakterystyk obiektów technicznych / K_U09+</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia): | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu.</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z realizacji postawionych zadań programistycznych.</p> <p><b>Egzamin przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</b></p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektów W1, W2 - <b>weryfikowane jest egzaminem pisemnym.</b></p> <p>Osiągnięcie efektów U1, U2 - <b>sprawdzone jest w toku realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.</b></p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>91-100%.</b></p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>81-90%.</b></p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>71-80%.</b></p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>61-70%.</b></p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie <b>51-60%.</b></p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż <b>50%.</b></p> |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/>(nakład pracy<br/>studenta):</p> | <p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 12</li> <li>2. Udział w laboratoriach / <b>16</b></li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / -</li> <li>4. Udział w seminariach / -</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 24</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / -</li> <li>8. <b>Samodzielne przygotowanie do seminarium / -</b></li> <li>9. Realizacja projektu / -</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>11. <b>Przygotowanie do egzaminu / 12</b></li> <li>12. <b>Przygotowanie do zaliczenia / -</b></li> <li>13. Udział w egzaminie / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: <b>90 godz. / 3 ECTS</b><br/> Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): <b>34 godz. / 1 ECTS</b><br/> Zajęcia powiązane z działalnością naukową / 72 godz.</p> |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Techniki deep learningu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Deep learning techniques</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-TDL-PW</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |
| Język wykładowy:                                               | <i>angielski</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |
| Forma studiów:                                                 | <i>niestacjonarne</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |
| Rodzaj studiów:                                                | <i>studia II stopnia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |
| Rodzaj modułu:                                                 | <i>ogólny</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | <b>W 8/+, C 10/+</b><br><br><b>razem: 18 godz., 3 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |
| Moduły wprowadzające:                                          | Sieci neuronowe / wymagania wstępne: znajomość zagadnień sieci typu MLP oraz metody wstecznej propagacji błędu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |
| Program:                                                       | <b>Semestr: III</b><br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |
| Autor:                                                         | dr hab. inż. Jacek Jakubowski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |
| Skrócony opis modułu:                                          | Przedmiot służy wykształceniu wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresu głębokich sieci neuronowych. Przedstawiany materiał obejmuje wykorzystywane współcześnie techniki, algorytmy, narzędzia w strukturach sieci typu autoenkoder, maszyna Boltzmanna, sieć głębokich przekonań i sieć konwolucyjna. <b>Przedmiot zapoznaje i uczy zasad wykorzystania komputerowych programów z zakresu głębokiego uczenia do rozwiązywania zagadnień klasyfikacji obrazów, detekcji obiektów, regresji, segmentacji obrazu i przetwarzania mowy.</b>                                                                                                                                                                                     |                                 |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | Wykłady /metody dydaktyczne: <i>werbalna prezentacja treści programowych z wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie informacji teoretycznych i wskazanie przykładów ilustrujących teorię.</i><br><br><b>1. Wprowadzenie do współczesnych zagadnień uczenia maszynowego (2h)</b><br><b>Zasady realizacji i zaliczania przedmiotu. Sieci neuronowe – rys historyczny i perspektywy rozwoju. Klasyczne sieci MPL. Sieci wielowarstwowe. Metoda wstecznej propagacji błędu. Problem znikającego gradientu w sieciach wielowarstwowych. Sieci neuronowe w kontekście danych o strukturze hierarchicznej. Pojęcie i klasy głębokich sieci neuronowych.</b><br><b>2. Techniki stosowane w procesie uczenia sieci głębokich (2h)</b> |                                 |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>Funkcja aktywacji liniowa, sigmoidalna, softplus, funkcje klasy ReLu. Warstwa softmax. Metoda stochastycznego spadku wzdłuż gradientu (SGD). Rodzaje regularyzacji, regularyzacja <i>dropout</i>.</p> <p><b>3. Metoda wstępnego uczenia sieci (2h)</b></p> <p>Maszyna Boltzmanna i ograniczona maszyna Boltzmanna RBM. Struktura głębokiej sieci przekonań DBN. Inicjalizacja uczenia za pomocą sieci DBN. Autoenkodery. Nienadzorowane uczenie wstępne</p> <p><b>4. Sieci konwolucyjne CNN (2h)</b></p> <p>Ograniczenia klasycznej inżynierii cech. Charakterystyka sieci konwolucyjnych CNN – warstwa splotowa, warstwa redukująca, warstwa regularyzacyjna, warstwa pełna. Techniki <b>augmentacji</b>. Przegląd nauczonych sieci konwolucyjnych: AlexNet, VGG, GoogLeNet. Frameworki Caffe i Keras. Przegląd baz danych obrazowych: ImageNet, CIFAR-10, Metodyka Transfer Learningu.</p> <p>Ćwiczenia /metody dydaktyczne: <i>reperytorium i utrwalenie elementów treści programowych; dyskusja; podanie zadań analizy danych do rozwiązania z wykorzystaniem komputera.</i></p> <p><b>1. Metodyka wykorzystania głębokiej sieci neuronowej w zadaniu klasyfikacji (2h)</b></p> <p>Konstrukcja magazynu danych. Zdefiniowanie struktury sieci w zadaniu klasyfikacji. Specyfikacja parametrów uczenia. Trenowanie sieci. Rozpoznawanie nowych przypadków.</p> <p><b>2. Przygotowanie własnej bazy danych obrazowych (2h)</b></p> <p>Konfiguracja kamery internetowej. Zebranie danych obrazowych.</p> <p><b>3. Metodyka Transfer Learning na przykładzie wykorzystania własnej bazy danych obrazowych (2h)</b></p> <p>Zapoznanie z sieciami AlexNet i GoogleNet. Załadowanie sieci. Dostosowanie ostatnich warstw. Douczenie i testowanie sieci. Aplikacja rozpoznawania obrazów z kamery w trybie on-line.</p> <p><b>4. Głębokie uczenie w detekcji obiektów (2h)</b></p> <p>Detekcja obiektów w ruchu drogowym. Wykorzystanie importowanych baz danych obrazowych. Uczenie i testowanie sieci.</p> <p><b>5. Semantyczna segmentacja sceny (2h)</b></p> <p>Konstrukcja sieci na bazie modelu VGG-16. Załadowanie etykietowanych danych obrazowych. Przygotowanie danych uczących i testujących. Augmentacja danych. Uczenie i testowanie.</p> |
| Literatura: | <p>Podstawowa:</p> <p>1. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning – systemy uczące się, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.</p> <p>2. M. Szeliga, Data Science i uczenie maszynowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>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.</p> <p>2. MathWorks, Introducing Deep Learning with MATLAB, 2017.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Efekty kształcenia:</p>                                                                                          | <p>W1 / Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania narzędzi głębokiego uczenia jako współczesnej metodologii analizy danych eksperymentalnych reprezentujących zjawiska lub obiekty <b>fizyczne z wykorzystaniem sieci neuronowych.</b> / K_W01</p> <p>W2 / Student zna i rozumie metody sztucznej inteligencji wykorzystywane w systemach z obszaru specjalizacji obejmujące przetwarzanie złożonych struktur danych. / K_W07, K_W08</p> <p>W3 / Student zna język programowania Matlab w zakresie posługiwania się <b>specjalizowanymi przyborykami przy wykorzystaniu komputera do analizy danych z wykorzystaniem metod głębokiego uczenia.</b> / K_W05</p> <p>U1 /Student potrafi wykorzystać poznane struktury sieci i techniki głębokiego uczenia jak autoenkodery, sieci głębokich przekonań, sieci konwolucyjne, metodykę Transfer Learning do realizacji projektów, w których występuje ekstrakcja parametrów charakteryzujących rozwiązania techniczne systemów. / K_U06, K_U09</p> <p>U2 / Student potrafi opracować szczegółową dokumentację przeprowadzonej analizy danych z wykorzystaniem narzędzi wytwarzania wersji elektronicznej raportu i narzędzi przygotowania elementów prezentacji multimedialnej oraz zawierającą omówienie uzyskanych wyników. / K_U03, K_U04</p> <p>K1 /Student potrafi kreatywnie myśleć przy rozwiązywaniu problemu badawczego oraz współdziałać i pracować w małym zespole. / K_K03, K_K06</p>                 |
| <p>Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):</p> | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</b></p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: ocen ze wszystkich raportów z wykorzystania metod głębokiego uczenia.</p> <p><b>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pisemnego kolokwium. Ocena końcowa z przedmiotu uwzględnia ocenę z kolokwium oraz ocenę z ćwiczeń.</b></p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 i W2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach rachunkowych i zaliczeniu wykładu.</p> <p>Osiągnięcie efektu W3, U1, U2 i K1 - sprawdzane jest na ćwiczeniach rachunkowych oraz na podstawie sporządzanych przez studentów raportów z <b>wykorzystania poznanych metod.</b></p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| <p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta):</p>                                                                         | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 0</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 10</li> <li>4. Udział w seminariach / .....</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 24</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 30</p> <p>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / .....</p> <p>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / .....</p> <p>9. Realizacja projektu / .....</p> <p>10. Udział w konsultacjach / 6</p> <p>11. Przygotowanie do egzaminu / .....</p> <p><b>12. Przygotowanie do zaliczenia / 22</b></p> <p>13. Udział w egzaminie / .....</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: <b>90 godz. / 3 ECTS</b></p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): <b>24 godz. / 1 ECTS</b></p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 68 godz. / 2,5 ECTS</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Wzorcowanie przyrządów pomiarowych</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Measuring Instruments Calibration</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-WPP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                          |
| Język wykładowy:                                               | <i>polski</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |
| Forma studiów:                                                 | <i>niestacjonarne</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |
| Rodzaj studiów:                                                | <i>studia II stopnia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |
| Rodzaj modułu:                                                 | <i>specjalistyczny</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | <b>W 6/+, L 12+</b><br><br><b>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          |
| Moduły wprowadzające:                                          | <p><b>Podstawy metrologii:</b> Wymagania wstępne: pożądana znajomość układów i systemów pomiarowych oraz przetworników pomiarowych, elementów teorii szacowania niepewności wyników pomiarów, organizacji procedur pomiarowych oraz analizy i interpretacji wyników pomiarów.</p> <p><b>Miernictwo elektroniczne:</b> Wymagania wstępne: pożądana znajomość budowy i zasad działania przyrządów pomiarowych, <b>metod akwizycji i przetwarzania</b> wyników pomiarów oraz zastosowania systemów <b>informacyjno-pomiarowych w procesie przetwarzania danych pomiarowych.</b></p> <p><b>Wzorce pomiarowe:</b> Wymagania wstępne: pożądana znajomość realizacji dokładnych pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych, technik i narzędzi generacji przebiegów czasowych, funkcyjnych, impulsowych i złożonych.</p> |                                          |
| Program:                                                       | <b>Semestr: I</b><br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                          |
| Autor:                                                         | dr inż. Janusz Wawer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                          |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |
| Skrócony opis modułu:                                          | <p><i>Przedmiot ma za zadanie zaznajomienie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi matematycznych podstaw pomiaru.</i></p> <p><i>Poznaje 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.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pełny opis modułu (treści programowe): | <p><b>Wykłady /metody dydaktyczne:</b><br/> <i>Verbalna prezentacja treści programowych z wykorzystaniem technik wizualnych; podanie informacji teoretycznych i wskazanie przykładów praktycznych.</i></p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne)</p> <p><b>1. Zachowanie</b> jednolitości miar w trakcie wzorcowania.<br/> <i>Hierarchia wzorców. Pojęcie trasabilności miary. Utrzymanie i rola wzorców lokalnych. Dokumentacja ciągłości łańcucha pomiarowego. Zadania GUM w dziedzinie zapewnienia jednolitości miar. Wzorcowanie z użyciem wzorców o niepomijalnej niepewności. Interpretacja rezultatów wzorcowania</i></p> <p><b>2. Źródła niepewności wzorcowania</b><br/> <i>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-4/02.</i></p> <p><b>3. Wzorcowanie multimetru cyfrowego i oscyloskopu.</b><br/> <i>Przegląd i szczegółowa analiza procedur. Analiza źródeł niepewności. Budżet niepewności. Świadectwo wzorcowania.</i></p> <p><b>Laboratoria /metody dydaktyczne:</b><br/> <i>Zajęcia praktyczne - realizacja wybranych pomiarów z wykorzystaniem bazy laboratoryjnej; repetytorium i utrwalenie elementów treści programowych, dyskusja.</i></p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 4 godziny lekcyjne)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sprawdzanie multimetru cyfrowego.</li> <li>2. Sprawdzanie generatora pomiarowego.</li> <li>3. Sprawdzanie oscyloskopu elektronicznego.</li> </ol> |
| Literatura:                            | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piotrowski J. Kostyrko K.: Wzorcowanie aparatury pomiarowej. PWN Warszawa 2012</li> <li>2. Chwaleba , A. Poniński M. Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. Wyd. 5,6,7,8 WNT, Warszawa 1996,1998,2000,2003, 2010 i późniejsze</li> <li>3. Piotrowski J. i inni: Pomiary, WNT, Warszawa 2009</li> <li>4. Praca zbiorowa : Etalony i precyzyjne pomiary wielkości elektrycznych. WKiŁ, Warszawa 1982</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ostapczuk A., Multimetr cyfrowy V –533. Instrukcja sprawdzania, MON 1997 (R-6943)</li> <li>2. Litwinko T., Oscyloskop elektroniczny. Instrukcja sprawdzania, MON 1996 (R-6874)</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efekty kształcenia:                                                                                          | <p><b>W1 / Student</b> ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości elektrycznych / KW_13</p> <p><b>U1 / Student</b> potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji inżynierskiego zadania pomiarowego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników <b>realizacji tego zadania / K_U03</b></p> <p><b>U2 / Student</b> potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski / K_U12</p> <p><b>K1 / Student</b> 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 kształcenia): | <p><b>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</b></p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie realizacji postawionych zadań i opracowania sprawozdań</p> <p><b>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie ustnej.</b></p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń <b>laboratoryjnych.</b></p> <p>Osiągnięcie efektów W1,U1 sprawdzane jest : na zaliczeniu</p> <p>Osiągnięcie efektów efekt U2, K1 sprawdzany jest: w trakcie ćwiczeń <b>laboratoryjnych</b></p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną otrzymuje</b> student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>zal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%.</p> <p>Ocenę uogólnioną <b>nzal.</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p> |
| Bilans ECTS (nakład pracy studenta):                                                                         | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 6</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 12</li> <li>3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 11</li> <li>5. Udział w konsultacjach / 4</li> <li>6. Przygotowanie do zaliczenia 12</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: <b>60 godz. / 2 ECTS</b></p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+5): <b>22 godz. / 1 ECTS</b></p> <p>Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 44 godz. / 1,5 ECTS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**KARTA INFORMACYJNA MODUŁU**

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Nazwa modułu:                                                  | <b>Zastosowanie baz danych</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Application of databases</b> |
| Kod modułu:                                                    | <b>WELEMCNM-ZBD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |
| Język wykładowy:                                               | <i>polski</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |
| Profil kształcenia:                                            | <i>ogólnoakademicki</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |
| Forma studiów:                                                 | <i>niestacjonarne</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |
| Rodzaj studiów:                                                | <i>studia II stopnia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |
| Rodzaj modułu:                                                 | <i>specjalistyczny</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |
| Obowiązuje od naboru:                                          | <b>2022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS: | <b>W 8/+, L 6/+, S 4/+</b><br><b>razem: 18 godz., 2 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
| Moduły wprowadzające:                                          | <b>Podstawy programowania</b> – pożądana znajomość oprogramowania;<br><b>Eksploracja systemów elektronicznych</b> – pożądana znajomość przetwarzania danych w systemach informatycznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |
| Program:                                                       | Semestr: I<br>Kierunek studiów: <b>Elektronika i Telekomunikacja</b><br>Specjalność: <b>Systemy informacyjno-pomiarowe</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |
| Autor:                                                         | dr inż. Wiktor Olchowik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł                | Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |
| Skrócony opis modułu:                                          | Przedmiot służy poznaniu zagadnień związanych z gromadzeniem, przechowywaniem, przetwarzaniem i wydawaniem informacji w bazach danych oraz projektowania i wykorzystania baz danych. Ponadto dotyczy środowiska i aplikacji bazodanowych oraz aspektów bezpieczeństwa zarządzania informacją.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |
| Pełny opis modułu (treści programowe):                         | Wykłady / metody dydaktyczne: werbalno-wizualna prezentacja treści <b>programowych z wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie informacji</b> teoretycznych i wskazanie przykładów ilustrujących teorię; podanie tematów do <b>samodzielnego studiowania</b> .<br>Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):<br>1. Wprowadzenie do problematyki baz danych: pojęcia podstawowe, modele danych, narzędzia zarządzania bazami danych, przykłady zastosowań <b>baz danych</b> .<br>2. Podstawy języka zapytań SQL. Transakcyjność i współbieżność w bazach danych. <b>Normalizacja baz danych. Widoki</b> .<br>3. Diagramy i projektowanie baz danych. Administrowanie danymi i bazą danych. <b>Systemy bazodanowe. Zastosowanie baz danych</b> .<br>4. Bezpieczeństwo danych i baz danych. Ataki na aplikacje bazodanowe. Metody i <b>techniki tworzenia kopii zapasowych, audyt i organizacyjne aspekty</b> bezpieczeństwa. Zaliczenie wykładów. |                                 |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Laboratoria / metody dydaktyczne:</b> Zajęcia praktyczne z elementami programowania i projektowania; zadania do samodzielnej realizacji; dyskusja rozwiązań.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 3 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Serwer bazy danych i podstawy języka zapytań SQL.</li> <li>2. Opracowanie projektu zadanej bazy danych.</li> </ol> <p><b>Seminaria / metody dydaktyczne:</b> tematy do samodzielnego opracowania w podgrupach studenckich, prezentacja i dyskusja merytoryczna na zajęciach z opracowywanych zagadnień, utrwalenie elementów treści programowych; dyskusja w grupie.</p> <p>Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Przepisy prawne i standardy bezpieczeństwa BD. Modele bezpieczeństwa i ich przykładowa implementacja. Zagrożenia bezpieczeństwa baz danych oraz przeciwdziałanie im w środowisku aplikacji. Ochrona przed atakami SQL Injection i Cross-Site Scripting. Metody i techniki tworzenia kopii zapasowych. Zastosowanie szyfrowania do ochrony danych.</b></li> <li>2. Implementacja mechanizmów bezpieczeństwa w systemach BD. Mechanizmy bezpieczeństwa w systemach bazodanowych Microsoft, Oracle, Sybase i w bankowych systemach bazodanowych. Zastosowanie baz danych w firmach, bankach, instytucjach państwowych i publicznych.</li> </ol> |
| Literatura:         | <p><b>Podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Danuta Mendrala, Marcin Szeliga</a>. Praktyczny kurs SQL. Helion S.A., 2015</li> <li>2. Elmasri R., Navathe S.B.. Wprowadzenie do Systemów Baz Danych 2005</li> <li>3. Natan R. Implementing Database Security and Auditing Elsevier 2005.</li> <li>4. Stokłosa J., Bilski T., Pankowski T.; Bezpieczeństwo danych w systemach informatycznych. PWN S.A. Warszawa; 2001</li> </ol> <p><b>Uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Cole E., Krutz R., Conley J.; Bezpieczeństwo sieci – Biblia. Helion Gliwice; 2005</li> <li>6. Preston C. W., Archiwizacja i odzyskiwanie danych, Helion S.A., 2008</li> <li>7. Preston de Guise, Enterprise systems backup and recovery, Taylor &amp; Francis Group 2009.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Efekty kształcenia: | <p>Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego</p> <p><b>W1 / zna i rozumie wybrane algorytmy i metody stosowane w systemach bazodanowych / K_W07</b></p> <p><b>W2 / ma pogłębioną wiedzę z zakresu przetwarzania i bezpieczeństwa danych / K_W10</b></p> <p><b>W3 / ma podstawową wiedzę z zakresu prawa i standardów stosowanych w systemach bazodanowych / K_W13</b></p> <p><b>U1 / potrafi przygotować prezentację na zadany temat i poprowadzić dyskusję / K_U04</b></p> <p><b>U2 / potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do realizacji projektów w obszarze baz danych / K_U06</b></p> <p><b>U3 / potrafi integrować wiedzę z dziedziny elektroniki i informatyki z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych / K_U13</b></p> <p><b>K1 / potrafi pracować i współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role / K_K03</b></p> <p><b>K2 / potrafi określić priorytety podczas realizacji zadania / K_K04</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Metody i kryteria oceniania</b><br/>(sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia):</p> | <p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: sumy punktów uzyskanych z kompleksowego zaliczenia obejmującego ćwiczenia laboratoryjne, seminaria oraz wykłady. Dodatkowym warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, seminariów oraz uzyskanie co najmniej 40% punktów z wykładów.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sumy punktów z wszystkich zaliczeń cząstkowych: kolokwium z teorii (wejściówka) oraz <b>wykonanie zadania programistycznego. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 1 punktu z każdego z zaliczeń cząstkowych oraz w sumie co najmniej 40% punktów możliwych do uzyskania podczas ćwiczeń laboratoryjnych.</b></p> <p>Seminaria zaliczane są na podstawie indywidualnej prezentacji oraz kolokwium cząstkowych. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 40% punktów możliwych do uzyskania podczas seminariów.</p> <p>Zaliczenie wykładów jest prowadzone w formie pisemnej pracy końcowej składającej się z krótkich zadań opisowych, graficznych, obliczeniowych i <b>testowych.</b></p> <p><b>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest – brak jakichkolwiek warunków.</b></p> <p>Osiągnięcie efektu W1, W2, U3 - weryfikowane są podczas zaliczenia wykładów<br/>Osiągnięcie efektu W3, U1, K1 - sprawdzane są podczas ćwiczeń laboratoryjnych<br/>Osiągnięcie efektu U2, K2 - sprawdzane są podczas seminariów</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 90-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobłą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 72-81%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 63-72%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 50-63%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie niższym niż 50%.</p> |
| <p><b>Bilans ECTS</b><br/>(nakład pracy studenta):</p>                                                                         | <p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 8</li> <li>2. Udział w laboratoriach / 6</li> <li>3. Udział w ćwiczeniach / 0</li> <li>4. Udział w seminariach / 4</li> <li>5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14</li> <li>6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 14</li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0</li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 14</li> <li>9. Realizacja projektu / 0</li> <li>10. Udział w konsultacjach / 5</li> <li>11. Przygotowanie do egzaminu / 0</li> <li>12. Przygotowanie do zaliczenia / 5</li> <li>13. Udział w egzaminie / 0</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 70 godz./ 2 ECTS<br/>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 35 godz./ 1 ECTS<br/>Zajęcia powiązane z działalnością naukową/ 60 godz./ 2 ECTS</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |