



Karta przedmiotu

|   |   |   |                          |                        |  |                       |       |
|---|---|---|--------------------------|------------------------|--|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                      | Akustyka mowy, PG_00048318  |   |                          |                        |  |                       |       |
| Kierunek studiów                            | Elektronika i telekomunikacja   |   |                          |                        |  |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                    | luty 2022 r.  | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |                          |                        | 2021/2022  |                       |       |
| Poziom kształcenia                          | II stopnia  | Grupa zajęć   |                          |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów                               | stacjonarne   | Sposób realizacji   |                          |                        | na uczelni   |                       |       |
| Rok studiów                                 | 1   | Język wykładowy   |                          |                        | polski   |                       |       |
| Semestr studiów                             | 1   | Liczba punktów ECTS                                       |                          |                        | 2.0  |                       |       |
| Profil kształcenia                          | ogólnoakademicki  | Forma zaliczenia  |                          |                        | zaliczenie   |                       |       |
| Jednostka prowadząca                        | Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Multimedialnych  |   |                          |                        |  |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)    | Odpowiedzialny za przedmiot   |   | dr hab. inż. Józef Kotus |                        |  |                       |       |
|   | Prowadzący zajęcia z przedmiotu   |   | dr hab. inż. Józef Kotus |                        |  |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania              | Forma zajęć   | Wykład  | Ćwiczenia                | Laboratorium           | Projekt  | Seminarium            | RAZEM |
|   | Liczba godzin zajęć   | 15.0  | 0.0                      | 15.0                   | 0.0  | 0.0                   | 30    |
| W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 |   |   |                          |                        |  |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy    | Aktywność studenta  | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                          | Udział w konsultacjach |  | Praca własna studenta | RAZEM |
|   | Liczba godzin pracy studenta  | 30  |                          | 4.0                    |  | 16.0                  | 50    |
| Cel przedmiotu                              | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu wytwarzania, analizy i parametryzacji sygnału mowy, W ramach przedmiotu prezentowane są również zagadnienia z zakresu syntezy mowy oraz rozpoznawania mowy. |   |                          |                        |  |                       |       |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                 | Efekt kierunkowy  | Efekt z przedmiotu  | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |
|   | [K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia   | Student zapoznaje się z cechami sygnału mowy i modelowaniem mechanizmów wytwarzania dźwięków mowy. Ponadto poznaje metody analizy, syntezy i przetwarzania sygnału mowy. Opanowuje metody parametryzacji i resyntezy, a także metody kompresji sygnału mowy. Poznaje także zagadnienia związane z przetwarzaniem mowy w czasie rzeczywistym, w szczególności dla celów automatycznego rozpoznawania mowy. Poznanie zagadnienia związane z rozumieniem mowy w warunkach zakłóceń. Poznaje sposoby poprawy zrozumiałości mowy w warunkach zakłóceń. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej<br>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym                                  |
|   | [K7_U07] potrafi wykorzystać zaawansowane metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów  | Student potrafi opracować i skonfigurować algorytmy detekcji sygnału mowy. Potrafi analizować strukturę czasową i widmową sygnału mowy. Student potrafi przeprowadzić proces syntezy mowy. Student zna algorytmy stosowane do zmiany czasu trwania wypowiedzi. Student potrafi skonfigurować i uruchomić algorytmy do automatycznego rozpoznawania mowy.  | [SU1] Ocena realizacji zadania<br>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi |
|   | [K7_W02] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów   | Student zna cechy sygnału mowy, metody analizy, syntezy, przetwarzania i kompresji sygnału mowy, mechanizmy wytwarzania dźwięków mowy, mechanizmy percepcji sygnału mowy, metody parametryzacji, resyntezy i rozpoznawania mowy.  | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej<br>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym                                  |
|   | [K7_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski   | Student potrafi przeprowadzić badania zrozumiałości mowy metodami obiektywnymi i subiektywnymi w warunkach zakłóceń. Student potrafi przeprowadzić badania systemu kodowania mowy. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.  | [SU1] Ocena realizacji zadania<br>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji<br>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi |
| Treści przedmiotu   | 1. Podstawowe wiadomości na temat sygnału mowy - zastosowania w telekomunikacji i medycynie. 2. Struktura i czynności traktu głosowego 3. Struktura i model sygnału mowy 4. Ton krtaniowy 5. Znaczenie traktu ustnego i nosowego 6. Formanty i antyformanty 7. Widma sygnału mowy 8. Fonetyczne elementy mowy 9. Cechy dystynktywne fonemów 10. Znaczenie mikrofonemów w analizie 11. Akustyczne i elektryczne modele traktu głosowego 12. Percepcja mowy i elementów fonetycznych 13. Perceptualne skale częstotliwości 14. Metody oceny jakości transmisji sygnału mowy 15. Analiza w dziedzinie czasu 16. Analiza widmowa i predykcyjna sygnału mowy 17. Algorytm Levinsona-Durbina 18. Analiza spektrograficzna sygnału mowy 19. Przetwarzanie homomorficzne 20. Wyglądanie widma 21. Ekstrakcja parametrów formantowych i tonu krtaniowego 22. Standardy u-law and A-law 23. Parametry czasowe i zastosowanie preemfazy 24. Parametry w dziedzinie widma i formantowe 25. Parametry cepstralne i LPC 26. Zastosowanie perceptualnych skal częstotliwości 27. Nadmiarowość informacyjna sygnału mowy 28. Problemy resyntezy - synteza widmowo-parametryczna i konfiguracyjna 29. Wokoder kanałowy i formantowy 30. Wokoder homomorficzny 31. Wokoder LPC 32. Kompresja mowy - przykładowe standardy kodowania 33. Normalizacja energetyczna i czasowa sygnału mowy 34. Segmentacja elementów fonetycznych i leksykalnych - fonetyczna funkcja mowy 35. Metody parametryzacji mowy i separowalność parametrów 36. Rozpoznawanie izolowanych wyrazów i mowy ciągłej 37. Tworzenie słowników referencyjnych 38. Przestrzenie parametrów i metryki 39. Klasyfikacja systemów rozpoznawania mowy |   |  |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                 | Nie ma wymagań  |   |  |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe)   | Próg zaliczeniowy   | Składowa ocena końcowej  |
|   | Kolokwia w czasie semestru  | 50.0%   | 60.0%  |
|   | Ćwiczenia praktyczne  | 50.0%   | 40.0%  |
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur   | M. A. Sapożkow: Sygnał mowy w telekomunikacji i cybernetyce. WNT, Warszawa, 1966. A. V. Oppenheim: Sygnały cyfrowe. Przetwarzanie i zastosowania. WNT, Warszawa, 1982. J. Benesty, M. Mohan Sondhi, Yiteng Huang: Springer Handbook of Speech Processing. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008. Cz. Basztura: Rozmawiać z komputerem. WPN, Wrocław, 1993. R. Tadeusiewicz: Akustyka mowy. W, Warszawa, 1988.   |  |
|   | Uzupełniająca lista lektur  | Nie ma wymagań  |  |

|   | Adresy eZasobów  |  |
|---|--|--|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Narysuj i opisz schemat zastępczy wytwarzania dźwięków mowy.</li><li>2. Metody detekcji aktywności głosowej w sygnale mowy</li><li>3. Badanie zrozumiałości mowy w warunkach zakłóceń</li></ol> |  |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy  |  |