



UNIWERSYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Kontekstowe przetwarzanie dużych ilości danych w analizie danych statystycznych

### Sylabus zajęć

#### Informacje podstawowe

|                                                                 |                                                                                                                                     |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Aplikacje Internetu Rzeczy           |                                                                                                                                     | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2024/25                            |
| <b>Specjalność</b><br>-                                         |                                                                                                                                     | <b>Kod zajęć</b><br>04AIRS.41HS.04583.24                      |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Fizyki i Astronomii   |                                                                                                                                     | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                             |
| <b>Poziom studiów</b><br>studia drugiego stopnia poinżynierskie |                                                                                                                                     | <b>Obligatoryjność</b><br>Fakultatywny                        |
| <b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne                      |                                                                                                                                     | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty humanistyczne i społeczne |
| <b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki                |                                                                                                                                     |                                                               |
| <b>Koordynator zajęć</b>                                        | Zbigniew Fojud                                                                                                                      |                                                               |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                                       | Zbigniew Fojud                                                                                                                      |                                                               |
| <b>Okres</b><br>Semestr 1                                       | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 15, Zaliczenie z oceną<br>• Laboratorium: 15, Zaliczenie z oceną | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>2                               |

#### Cele kształcenia dla zajęć

| Kod | Cel                                                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1  | Zapoznanie studenta z sektorem rynku usług medycznych.                                                  |
| C2  | Przekazanie wiedzy z zakresu przetwarzania obrazów, w tym obrazów medycznych.                           |
| C3  | Zapoznanie studenta z rozwiązaniami do analizy obrazów z wykorzystaniem technik sztucznej inteligencji. |

## Wymagania wstępne

- podstawy programowania w dowolnym języku
- podstawowe umiejętności z formatowania i modyfikacji obrazów (grafiki dwuwymiarowej 2D)

## Efekty uczenia się dla zajęć

| Kod                                          | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                                                 | Efekty uczenia się dla kierunku                                                    | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student/ka:</b>                  |                                                                                                                         |                                                                                    |                                                              |
| W1                                           | zna funkcjonowanie rynku usług medycznych.                                                                              | AIR_K4_W01,<br>AIR_K4_W11,<br>AIR_K4_W16                                           | Kolokwium ustne,<br>Projekt, Raport                          |
| W2                                           | zna statystyki dotyczące ochrony zdrowia społeczeństwa.                                                                 | AIR_K4_W01,<br>AIR_K4_W02,<br>AIR_K4_W03,<br>AIR_K4_W11                            | Kolokwium ustne,<br>Projekt, Raport                          |
| W3                                           | zna techniki przetwarzania obrazów.                                                                                     | AIR_K4_W01,<br>AIR_K4_W02,<br>AIR_K4_W03                                           | Kolokwium ustne,<br>Projekt, Raport                          |
| W4                                           | zna metody uczenia maszynowego adekwatne do rozpoznawania tekstur w obrazie medycznym.                                  | AIR_K4_W01,<br>AIR_K4_W02,<br>AIR_K4_W03                                           | Kolokwium ustne,<br>Projekt, Raport                          |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b>            |                                                                                                                         |                                                                                    |                                                              |
| U1                                           | umie przetworzyć statystycznie dane z dużych zbiorów danych (big data) w celu oceny efektywności podejmowanych działań. | AIR_K4_U05,<br>AIR_K4_U07,<br>AIR_K4_U09,<br>AIR_K4_U10, AIR_K4_U20                | Projekt, Raport                                              |
| U2                                           | umie przeanalizować obraz w celu identyfikacji obszarów różniących się od otaczających fragmentów.                      | AIR_K4_U05,<br>AIR_K4_U07,<br>AIR_K4_U09,<br>AIR_K4_U10,<br>AIR_K4_U13, AIR_K4_U20 | Projekt, Raport                                              |
| U3                                           | potrafi przetworzyć obrazu w celu detekcji tekstur.                                                                     | AIR_K4_U05,<br>AIR_K4_U07,<br>AIR_K4_U09,<br>AIR_K4_U10,<br>AIR_K4_U13, AIR_K4_U20 | Projekt, Raport                                              |
| <b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b> |                                                                                                                         |                                                                                    |                                                              |
| K1                                           | jest gotów charakteryzować funkcjonowanie służby zdrowia i procedur medycznych.                                         | AIR_K4_K01, AIR_K4_K03,<br>AIR_K4_K07                                              | Kolokwium ustne, Projekt                                     |

## Treści programowe dla zajęć

| Lp. | Treści programowe dla zajęć      | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć |
|-----|----------------------------------|------------------------------|-------------|
| 1.  | Przegląd rynku usług medycznych. | W1, K1                       | Wykład      |

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                                                       | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć          |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 2.  | Analiza danych statystycznych dotycząca usług medycznych.                                         | W1, W2, U1, K1               | Wykład, Laboratorium |
| 3.  | Analiza obrazów rentgenowskich.                                                                   | W3, U1, U2                   | Wykład, Laboratorium |
| 4.  | Filtrowanie obrazów.                                                                              | W3, U2                       | Wykład, Laboratorium |
| 5.  | Głębokie uczenie maszynowe, splotowe sieci neuronowe.                                             | W3, W4, U2, U3               | Wykład, Laboratorium |
| 6.  | Rozpoznawanie tekstur i określanie właściwości tekstur w obrazach rentgenowskich.                 | W3, W4, U2, U3               | Wykład, Laboratorium |
| 7.  | Detekcja tkanek i zmian w tkankach (np. gruczolakowłókniak/gruczolistość - włóknisto-gruczolowe). | U2, U3                       | Laboratorium         |

### Informacje dodatkowe

| Forma zajęć  | Metody i formy prowadzenia zajęć                                                                                       |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład       | Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy, Uczenie problemowe (Problem-based learning) |
| Laboratorium | Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Pokaz i obserwacja                                                              |

| Forma zajęć  | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład       | <p>Aby przystąpić do egzaminu, należy uzyskać pozytywną ocenę z laboratorium. Warunkiem zaliczenia jest zdanie kolokwium na pozytywną ocenę.</p> <p>Skala ocen bazuje na poniższym opisie:</p> <p>bardzo dobry (bdb; 5,0): brak błędów merytorycznych</p> <p>dobry plus (+db; 4,5): mała liczba akceptowalnych błędów merytorycznych</p> <p>dobry (db; 4,0): akceptowalne błędy merytoryczne</p> <p>dostateczny plus (+dst; 3,5): poważne błędy merytoryczne</p> <p>dostateczny (dst; 3,0): spełnienie wymagań formalnych projektu</p> <p>niedostateczny (ndst; 2,0): nieprzedstawienie projektu lub projekt jest niekompletny</p> |
| Laboratorium | <p>Warunkiem zaliczenia jest przedstawienie raportu z projektu o akceptowanej jakości. Skala ocen bazuje na poniższym opisie:</p> <p>bardzo dobry (bdb; 5,0): brak błędów merytorycznych</p> <p>dobry plus (+db; 4,5): mała liczba akceptowalnych błędów merytorycznych</p> <p>dobry (db; 4,0): akceptowalne błędy merytoryczne</p> <p>dostateczny plus (+dst; 3,5): poważne błędy merytoryczne</p> <p>dostateczny (dst; 3,0): spełnienie wymagań formalnych projektu</p> <p>niedostateczny (ndst; 2,0): nieprzedstawienie projektu lub projekt jest niekompletny</p>                                                              |

## Literatura

### Obowiązkowa

1. R. Tadeusiewicz, P. Korohoda, Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, WFPT 1997.
2. W. Malina, S. Ablameyko, W. Pawlak, Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów, 2002.
3. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning. Współczesne rozwiązania dla systemów uczących się. Wydawnictwo Naukowe PWN 2017.
4. Keras Francois Chollet, Deep Learning. Praca z językiem Python i biblioteką, Wydawnictwo Hellion 2019.

### Dodatkowa

1. GUS, Zdrowie.
2. R.C. Gonzalez, R.E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002.
3. W. Trask, Zrozumieć głębokie uczenie Andrew, Wydawnictwo Naukowe PWN 2019.
4. Aston Zhang, Zachary C. Lipton, Mu Li, Alexander J. Smola, Dive into Deep Learning, d2l.ai.
5. Fei-Fei Li, Andrej Karpathy, CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition, cs231n.github.io.
6. Alexander Amini, Ava Soleimany, MIT 6.S191 Introduction to Deep Learning, introdeeplearning.com.
7. Charu C. Aggarwal, Neural Networks and Deep Learning, A Textbook, Springer 2018.
8. Yoav Goldberg, Neural Network Methods for Natural Language Processing, Morgan & Claypool 2017.

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| Rodzaje zajęć studenta              | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Wykład                              | 15                                                                  |
| Laboratorium                        | 15                                                                  |
| Czytanie wskazanej literatury       | 5                                                                   |
| Przygotowanie raportu               | 5                                                                   |
| Przygotowanie projektu              | 10                                                                  |
| Inne                                | 10                                                                  |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>2                                                    |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod        | Treść                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIR_K4_K01 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny własnej wiedzy i umiejętności; precyzyjnego formułowania pytań; dalszego kształcenia się oraz systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularno-naukowymi z zakresu pytań dotyczących nauk fizycznych, informatyki i telekomunikacji oraz nauk o zarządzaniu i jakości |
| AIR_K4_K03 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do popularyzacji wiedzy z zakresu najnowszych osiągnięć naukowych i technologicznych oraz nowoczesnych technologii informatyczno-telekomunikacyjnych                                                                                                                                                           |
| AIR_K4_K07 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do profesjonalnego podejścia przy rozwiązywaniu problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania opierając się na rzetelnej wiedzy dotyczącej podstaw fizycznych oraz osiągnięciach informatyki i telekomunikacji                                               |
| AIR_K4_U05 | Absolwent/ka potrafi samodzielnie wyszukiwać niezbędne w procesie projektowania informacje oraz doszkalać się w miarę potrzeb, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości oferowanych w tym zakresie przez Internet i systemy nauczania na odległość                                                                                            |
| AIR_K4_U07 | Absolwent/ka potrafi posługiwać się narzędziami i metodami oferowanymi przez nowe technologie informacyjno-telekomunikacyjne; opierając się na wiedzy o zjawiskach i procesach fizycznych krytycznie i realistycznie oceniać możliwości, które oferują nowe technologie stosowane w informatyce i telekomunikacji                             |
| AIR_K4_U09 | Absolwent/ka potrafi łączyć kluczową wiedzę z zakresu fizyki, informatyki i telekomunikacji oraz obszarów pokrewnych do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych uwarunkowaniach ekonomicznych (zwłaszcza w kontekście gospodarki opartej na wiedzy)                                         |
| AIR_K4_U10 | Absolwent/ka potrafi zaproponować ulepszenia aktualnie dostępnych rozwiązań z zakresu nowoczesnych technologii; projektować kompleksowe rozwiązania złożonych problemów z tego zakresu; uwzględnić okresowe aktualizacje, wynikające z postępu technologicznego                                                                               |
| AIR_K4_U13 | Absolwent/ka potrafi ocenić jakość obrazu i dźwięku oraz sformułować wymagania dla systemu służącego do realizacji podstawowych usług multimedialnych wykorzystując wiedzę dotyczącą własności fal akustycznych i fal elektromagnetycznych                                                                                                    |
| AIR_K4_U20 | Absolwent/ka potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe                                                                                                                                                                                                                                          |
| AIR_K4_W01 | Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu fizyki, informatyki i telekomunikacji oraz nauk o zarządzaniu jakością, przydatne w zakresie modelowania i rozwiązywania problemów interdyscyplinarnych na styku tych dziedzin                                                                                 |
| AIR_K4_W02 | Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu kluczowe osiągnięcia nowoczesnej fizyki, stanowiące uporządkowaną podstawę teoretyczną rozwiązań informatyki technicznej i telekomunikacji, a także kluczowe osiągnięcia w naukach o zarządzaniu i jakości                                                                                   |
| AIR_K4_W03 | Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu trendy rozwojowe w zakresie fizyki, informatyki i telekomunikacji, a także nauk o zarządzaniu i jakości, ze szczególnym uwzględnieniem wzajemnego przenikania się tych dziedzin                                                                                                              |
| AIR_K4_W11 | Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane zagadnienia dotyczące nauk o organizacji społeczeństwa, zmianach w nim zachodzących oraz cechach gospodarki opartej na wiedzy                                                                                                                                                          |
| AIR_K4_W16 | Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia dotyczące technik i obszarów aplikacyjnych Internetu Przyszłości, włączając Internet Rzeczy oraz Internet Usług (architekturę zorientowaną na usługi)                                                                                                                            |