

WYDZIAŁ MEDYCZNY

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa przedmiotu w języku polskim:** SZTUCZNA INTELIGENCJA W MEDYCYNIE**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** lekarski**Specjalność (jeśli dotyczy):** n/d**Poziom i forma studiów:** +/-II stopień / jednolite studia magisterskie\*, stacjonarna / niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu:****Grupa kursów:** TAK / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt –	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		52			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS		2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		1,4			

\*niepotrzebne skreślić

Forma ćwiczeń: audytoryjne 30h

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada umiejętność wyszukiwania informacji naukowych w czasopismach.
2. Posiada umiejętność przygotowania i przeprowadzenia prezentacji
3. Posiada umiejętność prowadzenia dyskusji naukowej

### CELE PRZEDMIOTU

1. Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat sztucznej inteligencji
2. Poznanie roli i znaczenia sztucznej inteligencji we współczesnym świecie
3. Zdobycie informacji na temat aktualnych trendów i sposobów wykorzystania sztucznej inteligencji w medycynie

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy absolwent zna i rozumie:

1. **B.W29.** zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny.
2. **D.W21.** cechy medycyny nowożytnej i jej najważniejsze odkrycia;
3. **D.W22.** proces kształtowania się nowych specjalności w zakresie dyscypliny naukowej – nauki medyczne i osiągnięcia czołowych przedstawicieli medycyny polskiej i światowej;

#### Z zakresu umiejętności absolwent potrafi:

1. **B.U10.** korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi;
2. **D.U17.** krytycznie analizować piśmiennictwo medyczne, w tym w języku angielskim, i wyciągać wnioski;

#### Z zakresu kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:

1. **K.1.5** dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;
2. **K.1.7.** korzystania z obiektywnych źródeł informacji;
3. **K.1.8.** formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Zapoznanie z programem zajęć, zasady zaliczenia, szkolenie BHP. Techniki właściwej prezentacji prac naukowych. Wybór tematu prezentacji. Wprowadzenie do obszaru sztucznej inteligencji <sup>1</sup> w ramach, którego studenci będą prezentować znalezione przykłady zastosowań w medycynie na kolejnych zajęciach (około 20minut).	2
Ćw2	Prezentacja tematów przez studentów wraz z dyskusją (około 70minut). Wprowadzenie do obszaru sztucznej inteligencji <sup>1</sup> w ramach, którego studenci będą prezentować znalezione przykłady zastosowań w medycynie na kolejnych zajęciach(około 20minut).	26
Ćw3	Zajęcia podsumowujące	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<sup>1</sup> – W związku z bardzo dynamicznym rozwojem sztucznej inteligencji jak również jej zastosowaniem w medycynie ostateczne obszary będą definiowane każdorazowo przed rozpoczęciem kursu w

oparciu o przeprowadzoną przez prowadzącego analizę aktualnego stanu wiedzy i techniki w dziedzinie zastosowań sztucznej inteligencji w medycynie.

- Dane medyczne i ich eksploracja. Własność danych, współdzielenie i etyka.
- Klasyczne metody uczenia maszynowego (drzewa decyzyjne, lasy losowe, metody grupowania). Przykłady zastosowań np. predykcja przeżycia.
- Systemy wspomaganie decyzji i systemy ekspertowe w dziedzinie medycyny
- Wykorzystanie głębokiego uczenia w medycynie, zastosowanie sieci konwolucyjnych w diagnostyce medycznej. Klasyfikacja, detekcja, segmentacja obrazów medycznych
- Zagrożenia wynikające z zastosowania AI, techniki interpretacji modeli głębokich.
- Wykorzystanie przetwarzania języka naturalnego do ekstrakcji informacji z historii choroby pacjenta
- Informatyka afektywna, wykorzystanie sztucznej inteligencji do analizy sygnałów biologicznych, wykrywanie zmiany stanu pacjenta na podstawie analizy sygnałów biologicznych (np. wykrywanie hipoglikemii, wykrywanie stanów emocjonalnych itp.)
- Nauka o sieciach (Network Science) w medycynie (Biological networks, Network Medicine, Human disease networks)
- Zastosowania technik inteligentnych w analizie i klasyfikacji obrazów medycznych (w tym analiza i rozpoznawanie obrazów tomografii komputerowej, histopatologicznych i endoskopowych).

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialnych na zajęciach.

N2. Pokazy filmowe.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	<b>B.W29. D.W21. D.W22, D.U17, B.U10 K.1.5</b>	Ocena merytoryczna prezentacji w tym dokładność i jakość przeprowadzonej analizy wybranego tematu (0-100punktów)
F2	<b>K.1.7. K.1.8.</b>	Sposób i forma prezentacji (jakość przygotowanej prezentacji, umiejętność wykorzystania czasu, umiejętność zaangażowania słuchających, dynamika prezentacji, umiejętność prowadzenia dyskusji po prezentacji itd. (0-100punktów)
F3	<b>B.W29. D.W21. D.W22 K.1.8</b>	Aktywność na zajęciach, udział w dyskusji (0-100punktów)
$P = 0,5 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$ Kryterium oceny w odniesieniu do minimalnej liczby uzyskanych punktów z prezentacji (w ujęciu procentowym): 50% - 3.0, 60% - 3.5, 70% - 4.0, 80% - 4.5, 90% - 5.0, 100% - 5.5		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Publikacje naukowe nie starsze niż dwa lata w chwili odbywania zajęć opublikowane w najlepszych czasopismach i na najlepszych konferencjach międzynarodowych (minimum 140 punktów MEiN lub IF minimum 10) np. AMIA (American Medical Informatics Association) Symposium, MICCAI (Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention) conference, Bioinformatics (czasopismo), Neural Networks (czasopismo), Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America (czasopismo), Nature (czasopismo), Science (czasopismo), Artificial Intelligence in Medicine (czasopismo), itd.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Buch, V. H., Ahmed, I., & Maruthappu, M. (2018). Artificial intelligence in medicine: current trends and future possibilities. *British Journal of General Practice*, 68(668), 143-144.
2. Pesapane, F., Codari, M., & Sardanelli, F. (2018). Artificial intelligence in medical imaging: threat or opportunity? Radiologists again at the forefront of innovation in medicine. *European radiology experimental*, 2(1), 1-10.
3. Soomro, T. A., Zheng, L., Afifi, A. J., Ali, A., Yin, M., & Gao, J. (2022). Artificial intelligence (AI) for medical imaging to combat coronavirus disease (COVID-19): A detailed review with direction for future research. *Artificial Intelligence Review*, 55(2), 1409-1439.
4. Bradshaw, T. J., Boellaard, R., Dutta, J., Jha, A. K., Jacobs, P., Li, Q., ... & Buvat, I. (2022). Nuclear medicine and artificial intelligence: best practices for algorithm development. *Journal of Nuclear Medicine*, 63(4), 500-510.
5. Yakar, D., Ongena, Y. P., Kwee, T. C., & Haan, M. (2022). Do people favor artificial intelligence over physicians? A survey among the general population and their view on artificial intelligence in medicine. *Value in Health*, 25(3), 374-381.
6. Baxi, V., Edwards, R., Montalto, M., & Saha, S. (2022). Digital pathology and artificial intelligence in translational medicine and clinical practice. *Modern Pathology*, 35(1), 23-32.
7. Muehlemaier, U. J., Daniore, P., & Vokinger, K. N. (2021). Approval of artificial intelligence and machine learning-based medical devices in the USA and Europe (2015–20): a comparative analysis. *The Lancet Digital Health*, 3(3), e195-e203.
8. Haick, H., & Tang, N. (2021). Artificial intelligence in medical sensors for clinical decisions. *ACS nano*, 15(3), 3557-3567.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU I OSOBY PROWADZĄCE

**Opiekun przedmiotu:** dr hab. inż. Piotr Bródka ; e-mail piotr.brodka@pwr.edu.pl

**Zespół dydaktyczny:** prof. dr hab. inż. Urszula Markowska-Kaczmar