

**Propozycje tematów prac magisterskich dla studentów
kierunku Inżynieria Biomedyczna
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki PG
Maj 2026**

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Wykrywanie zaburzeń oddechowych u pacjentów z chorobami układu sercowo-naczyniowego
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Detection of Respiratory Disorders in Patients with Cardiovascular Diseases
Opiekun pracy	Dr hab. Marcin Gruszecki, prof. PG
Konsultant pracy	Prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński
Cel pracy	<ol style="list-style-type: none"> 1) Zebranie i wstępne przetwarzanie sygnałów fizjologicznych (np. częstości oddechów, EKG, saturacji krwi tlenem oraz przepływu powietrza) u pacjentów z chorobami układu sercowo-naczyniowego w celu przygotowania danych do analizy metodami uczenia maszynowego. 2) Ekstrakcja i selekcja cech z sygnałów fizjologicznych istotnych dla wykrywania zaburzeń oddechowych. 3) Opracowanie, trenowanie i optymalizacja modeli uczenia maszynowego do automatycznego wykrywania zaburzeń oddechowych u badanej grupy pacjentów. 4) Ocena skuteczności opracowanych modeli z wykorzystaniem odpowiednich metryk (np. dokładność, czułość, swoistość, AUC) oraz porównanie ich wydajności. 5) Analiza wpływu wybranych parametrów kardiologicznych na działanie modeli oraz interpretacja wyników w kontekście klinicznym.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wstępne przygotowanie sygnałów do analizy (normalizacja, filtracja sygnału, usuwanie artefaktów oraz synchronizacja sygnałów fizjologicznych, takich jak EKG, oddech i saturacja). 2) Oznaczenie i podział danych na segmenty odpowiadające występowaniu i braku zaburzeń oddechowych. 3) Wizualizacja sygnałów oraz eksploracyjna analiza danych w celu identyfikacji charakterystycznych wzorców związanych z zaburzeniami oddechowymi. 4) Wybór modelu klasyfikacyjnego (np. regresja logistyczna, las losowy, XGBoost, sieci neuronowe) oraz jego implementacja i trenowanie. 5) Dobór i optymalizacja parametrów modeli oraz walidacja (np. walidacja krzyżowa, strojenie hiperparametrów). 6) Określenie i obliczenie metryk oceny klasyfikacji (czułość, precyzja, dokładność, swoistość, AUC, wartość predykcyjna dodatnia i ujemna). 7) Interpretacja fizjologiczna uzyskanych wyników w kontekście zależności między zaburzeniami oddechowymi a chorobami

	układu sercowo-naczyniowego.
Źródła	<p>1) Kilic ME, Arayici ME, Turan OE, Yilancioglu YR, Ozcan EE, Yilmaz MB. Diagnostic accuracy of machine learning algorithms in electrocardiogram-based sleep apnea detection: A systematic review and meta-analysis. Sleep Med Rev. 2025 Jun;81:102097.</p> <p>2) Linh TTD, Trang NTH, Lin SY, Wu D, Liu WT, Hu CJ. Detection of preceding sleep apnea using ECG spectrogram during CPAP titration night: A novel machine-learning and bag-of-features framework. J Sleep Res. 2024 May;33(3):e13991.</p> <p>3) Diagnostic accuracy of machine learning algorithms in electrocardiogram-based sleep apnea detection. Sleep Med Rev. 2025;81:102097.</p> <p>4) EfficientNet-based machine learning architecture for sleep apnea identification in clinical single-lead ECG signal data sets. 2024.</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dokonanie przeglądu literatury dotyczącej zaburzeń oddechowych oraz metod ich wykrywania u pacjentów z chorobami układu sercowo-naczyniowego. 2) Wstępne przygotowanie sygnałów do analizy (normalizacja, filtracja sygnału, usuwanie artefaktów oraz synchronizacja danych). 3) Oznaczenie i podział sygnałów na segmenty zawierające epizody zaburzeń oddechowych oraz odcinki referencyjne bez zaburzeń. 4) Wizualizacja sygnałów w celu identyfikacji różnic pomiędzy segmentami z zaburzeniami i bez zaburzeń (np. zmiany amplitudy, dynamiki sygnału, różnice w widmie częstotliwościowym, analiza Fouriera lub falkowa). 5) Ekstrakcja podstawowych cech z sygnałów fizjologicznych oraz przygotowanie zbioru danych do modelowania. 6) Wybór modelu klasyfikacyjnego (np. regresja logistyczna, las losowy, XGBoost, inne) oraz jego wstępna implementacja.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Ocena metod rekonstrukcji sygnału ciśnienia krwi z wykorzystaniem fotopletyzmografii
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Evaluation of Blood Pressure Signal Reconstruction Methods Using Photoplethysmography
Opiekun pracy	Dr inż. Artur Poliński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem projektu jest przeanalizowanie różnych metod szacowania ciśnienia krwi (BP) na podstawie sygnału fotopletyzmograficznego (PPG). Zadanie polega na odtworzeniu przebiegu BP z sygnału PPG oraz określeniu, które cechy sygnału PPG mają największy wpływ na jakość rekonstruowanego sygnału BP. Uzyskanie wiarygodnej estymacji BP z PPG może przyczynić się do dokładniejszego monitorowania stanu zdrowia przy użyciu urządzeń takich jak smartwatche.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury przedmiotu 2. Kompleksowe porównanie metod rekonstrukcji sygnału BP na podstawie PPG 3. Implementacja wybranych algorytmów rekonstrukcji sygnału BP 4. Analiza wpływu parametrów sygnału PPG na jakość rekonstrukcji BP 5. Formułowanie wniosków i ocena skuteczności przeprowadzonych metod
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elgendi, Mohamed. "On the analysis of fingertip photoplethysmogram signals." <i>Current cardiology reviews</i> 8.1 (2012): 14-25. 2. Tang, Qunfeng, et al. "Subject-based model for reconstructing arterial blood pressure from Photoplethysmogram." <i>Bioengineering</i> 9.8 (2022): 402. 3. Zhang, Gengjia, Daegil Choi, and Jaehyo Jung. "Reconstruction of ABP Waveform from the ECG or PPG Signals Using Enhanced 1-D UNetwork." 2023 IEEE/ACIS 23rd International Conference on Computer and Information Science (ICIS). IEEE, 2023. 4. Mehrabadi, Milad Asgari, et al. "Novel blood pressure waveform reconstruction from photoplethysmography using cycle generative adversarial networks." 2022 44th Annual International Conference of the IEEE

	Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC). IEEE, 2022.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Przegląd literatury oraz implementacja przynajmniej jednego algorytmu
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: SI

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Badanie i ocena jakości sygnałów biomedycznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Investigation and Evaluation of Biomedical Signal Quality
Opiekun pracy	Dr inż. Artur Poliński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i analiza modeli służących do oceny jakości sygnałów biomedycznych, w szczególności elektrokardiograficznych (EKG), fotopletyzmo­graficznych (PPG) i oddechowego. Dodatkowym celem jest porównanie skuteczności klasycznych wskaźników jakości (SQI) z modelami opartymi na uczeniu maszynowym w różnych warunkach pomiarowych, w tym przy obecności artefaktów ruchowych i szumów. Ostatecznie praca ma umożliwić ocenę przydatności wybranych algorytmów do automatycznej klasyfikacji jakości sygnałów w systemach monitoringu biomedycznego.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Charakterystyka zakłóceń i artefaktów w sygnałach EKG, PPG i oddechowych 3. Wybór i implementacja klasycznych wskaźników jakości sygnału (SQI) 4. Przygotowanie i przetworzenie danych pomiarowych 5. Opracowanie i trening modeli uczenia maszynowego do klasyfikacji jakości sygnału 6. Przeprowadzenie eksperymentów porównawczych 7. Analiza porównawcza jakości sygnałów EKG, PPG i oddechowego 8. Sformułowanie wniosków i rekomendacji dotyczących praktycznego zastosowania algorytmów
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pereira, Tania, et al. "A supervised approach to robust photoplethysmography quality assessment." <i>IEEE journal of biomedical and health informatics</i> 24.3 (2019): 649-657. 2. Clifford, Gari D., et al. "Signal quality indices and data fusion for determining clinical acceptability of electrocardiograms." <i>Physiological measurement</i> 33.9 (2012): 1419-1433. 3. Elgendi, Mohamed. "Optimal signal quality index for photoplethysmogram signals." <i>Bioengineering</i> 3.4 (2016): 21. 4. Lucafó, Giovanni Decico, et al. "Signal quality assessment

	<p>of photoplethysmogram signals using hybrid rule-and learning-based models." <i>Journal of Health Informatics</i> 15.Especial (2023).</p> <p>5. Qi, Yusheng, et al. "Interference source-based quality assessment method for postauricular photoplethysmography signals." <i>Biomedical Signal Processing and Control</i> 84 (2023): 104751.</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Przegląd literatury oraz implementacja przynajmniej jednego algorytmu
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: SI

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza możliwości wykorzystania tomografii impedancyjnej w wykrywaniu gestów dłoni
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	An analysis of the use of the impedance tomography for hand gesture recognition
Opiekun pracy	Dr inż. Adam Bujnowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest analiza możliwości wykorzystania technik tomografii impedancyjnej do wykrywania gestów dłoni. Celem analizy jest optymalizacja położenia elektrod, dobór ich optymalnej ilości oraz analiza wpływu strategii pomiarowej na dokładność rozpoznawania gestów.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z technikami TEI 2. Przygotowanie stanowiska badawczego 3. Opracowanie planu badań 4. Przeprowadzenie badań zgodnie z opracowanym scenariuszem 5. Opracowanie wyników 6. Redakcje treści pracy
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Li, X.; Sun, J.; Wang, Q.; Zhang, R.; Duan, X.; Sun, Y.; Wang, J. Dynamic Hand Gesture Recognition Using Electrical Impedance Tomography. <i>Sensors</i> 2022, <i>22</i>, 7185. https://doi.org/10.3390/s22197185 2. Yang Zhang and Chris Harrison. 2015. Tomo: Wearable, Low-Cost Electrical Impedance Tomography for Hand Gesture Recognition. In Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on User Interface Software & Technology (UIST '15). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 167–173. https://doi.org/10.1145/2807442.2807480 3. Jiang, D., Wu, Y., & Demosthenous, A. (2020). Hand gesture recognition using three-dimensional electrical impedance tomography. <i>IEEE Transactions on Circuits and Systems II: Express Briefs</i>, <i>67</i>(9), 1554-1558. 4. Padilha Leitzke, J.; Zangl, H. A Review on Electrical Impedance Tomography Spectroscopy. <i>Sensors</i> 2020, <i>20</i>, 5160. https://doi.org/10.3390/s20185160

Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Zrealizowane stanowisko pomiarowe oraz krytyczny przegląd literatury
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: IM Propozycja Studenta

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza możliwości redukcji wpływu przemieszczenia i artefaktów ruchowych na fałszywie dodatnie detekcje zaburzenia snu
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	The influence of detector movements and motion artifacts on false positive detection of sleep disorders analysis
Opiekun pracy	Dr inż. Adam Bujnowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zbadanie wpływu artefaktów ruchowych na wykrywalność medycznie groźnych anomalii snu. Planowane jest skojarzenie danych z akcelerometru i czujnika PPG w celu zbadania redukcji wpływu przemieszczenia i artefaktów ruchowych na fałszywie dodatnie detekcje zaburzenia snu względem bezdechu lub mikrowybudzeń powiązane z analiza relacji między położeniem przestrzennym ciała a stopniem zaburzenia oddychania (wykrywanie pozycji w jakiej następuje wybudzenie lub bezdech).
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z medycznym podłożem zaburzeń snu – w tym bezdechu sennego 2. Opracowanie planu eksperymentu. Pozyskanie grupy badawczej 3. Opracowanie stanowiska pomiarowego 4. Realizacja pomiarów 5. Opracowanie wyników 6. Redakcje treści pracy
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Xu, Shuting, et al. "A review of automated sleep disorder detection." Computers in biology and medicine 150 (2022): 106100. 2. Wara, Tayab Uddin, et al. "A systematic review on sleep stage classification and sleep disorder detection using artificial intelligence." Heliyon 11.12 (2025). 3. Tan, Dennis EB, et al. "Sleep disorder detection and identification." Procedia engineering 41 (2012): 289-295. 4. Swangarom, Suthipat, et al. "A proposal for a sleep disorder detection system." Sensors and Materials 30.7 (2018): 1437-1446
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Opracowanie procedury pomiarowej, wstęp do pracy, opracowane stanowisko badawcze

Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: IM, Propozycja Studenta

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza możliwości wykrywania osób i kierunku ich przemieszczania z wykorzystaniem pomiaru rozkładu pola elektrycznego w badanym obszarze
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	An analysis of the ability of person and direction of the movement by means of analysis of electrical field in selected area
Opiekun pracy	Dr inż. Adam Bujnowski
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest analiza możliwości wykorzystania technik pomiaru rozkładu pola elektrycznego na brzegu badanego obszaru w celu wykrycia obecności osób oraz kierunku ich przemieszczania. Praca ma charakter teoretyczno-eksperymentalny i wymaga przeprowadzenia analizy z użyciem metod symulacji jak i budowy stanowiska badawczego w celu potwierdzenia założeń. Rozkład pola w ośrodku jest zadawany za pomocą dedykowanych elektrod oraz mierzony w układzie macierzy elektrod na jego brzegach
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z technikami analizy i pomiaru pól elektrycznych 2. Analiza teoretyczna możliwości pomiaru – dobór układu elektrod, wartości pól jak i częstotliwości pomiarowych 3. Przeprowadzenie symulacji 4. Opracowanie stanowiska pomiarowego 5. Realizacja pomiarów 6. Opracowanie wyników 7. Redakcje treści pracy
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Noras, Maciej. (2024). Electric Field Measurement Techniques And Their Practical Applications. Journal of Physics: Conference Series. 2702. 012016. 10.1088/1742-6596/2702/1/012016. 2. Mozer, F. S., & Agapitov, O. V. (2025). Electric field measurements made in space. Geophysical Research Letters, 52, e2025GL115999. https://doi.org/10.1029/2025GL115999 3. https://faculty.epss.ucla.edu/~ctrussell/ESS265/ESS265_Lecture5_Vassilis.pdf 4. https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19680016431/downloads/19680016431.pdf
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Analiza wykonalności – dobór wartości pól oraz częstotliwości pomiarowej oraz krytyczny przegląd literatury

Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: IM, Propozycja Studenta
Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza zmian w funkcjonalnej łączności mózgu indukowanych przez psychodeliki z wykorzystaniem cech grafowych i metod uczenia maszynowego
Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Machine Learning-Based Analysis of Psychedelic-Induced Changes in Brain Using Graph-Based Connectivity Features
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest analiza zmian w funkcjonalnej łączności mózgu wywołanych przez psychodeliki z wykorzystaniem miar grafowych wyznaczonych na podstawie danych funkcjonalnego rezonansu magnetycznego. Praca koncentruje się na identyfikacji i interpretacji kluczowych zmian w organizacji sieci mózgowych. Ponadto obejmuje ocenę i porównanie skuteczności modeli uczenia maszynowego wykorzystujących cechy grafowe.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy – zebranie i przegląd literatury dotyczącej funkcjonalnej łączności mózgu, wpływu psychodelików oraz zastosowania miar grafowych i Machine Learning w analizie fMRI. 2. Wybór i przygotowanie danych – wybór datasetu, analiza jego struktury oraz przygotowanie danych i etykiet do analizy. 3. Przetwarzanie wstępne danych – oczyszczenie i standaryzacja danych fMRI. 4. Ekstrakcja connectivity – podział mózgu na regiony, ekstrakcja sygnałów oraz obliczenie macierzy functional connectivity. 5. Wyznaczenie miar grafowych – budowa grafów mózgowych i obliczenie miar opisujących strukturę sieci. 6. Budowa i trenowanie modeli ML – zastosowanie klasycznych modeli Machine Learning do analizy wzorców oraz klasyfikacji stanów mózgu.

	<p>7. Walidacja modeli – ocena skuteczności modeli oraz optymalizacja parametrów.</p> <p>8. Analiza i dyskusja wyników – interpretacja zmian w organizacji sieci mózgowych, porównanie z istniejącą literaturą oraz sformułowanie wniosków i edycja pracy magisterskiej.</p>
Źródła	<p>1. Girn, M., Doss, M. K., Roseman, L., et al. (2026). An international mega-analysis of psychedelic drug effects on brain circuit function. <i>Nature Medicine</i>.</p> <p>2. Jiang, Z., Cai, Y., Liu, S., et al. (2023). Decreased default mode network functional connectivity with visual processing regions as potential biomarkers for delayed neurocognitive recovery: A resting-state fMRI study and machine-learning analysis. <i>Frontiers in Aging Neuroscience</i>, 14, 1109485.</p> <p>3. Siegel, J. S., Subramanian, S., Perry, D., et al. (2024). Psilocybin desynchronizes the human brain. <i>Nature</i>, 632, 131–138.</p> <p>4. Niu, H., Li, W., Wang, G., et al. (2022). Performances of whole-brain dynamic and static functional connectivity fingerprinting in machine learning-based classification of major depressive disorder. <i>Frontiers in Psychiatry</i>, 13, 973921.</p>
Efekt praktycznych prac na zakończenie semestru II (do ostatniego dnia zajęć)	<p>Przegląd literatury oraz identyfikacja i wybór odpowiedniego zbioru danych. Wstępne przygotowanie danych do analizy, w tym ich organizacja oraz podstawowe przetwarzanie. Podział mózgu na regiony, ekstrakcja sygnałów czasowych oraz obliczenie macierzy functional connectivity. Wstępna budowa grafów mózgowych i wyznaczenie miar opisujących strukturę sieci.</p>
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Temat zgłoszony przez studenta i opracowany wspólnie z opiekunem.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Identyfikacja wzorców aktywności mózgu związanych z psychozą w przebiegu choroby afektywnej dwubiegunowej oraz schizofrenii na podstawie danych MRI/fMRI
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Identification of brain activity patterns associated with psychosis in bipolar disorder and schizophrenia using MRI/fMRI data
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie, implementacja oraz porównanie metod wizji komputerowej, uczenia głębokiego i analizy grafowej do klasyfikacji oraz analizy danych neuroobrazowych MRI/fMRI. Praca koncentruje się na klasyfikacji stanu psychozy, zlokalizowaniu oraz zinterpretowaniu istotnych regionów oraz sieci mózgu. W ramach pracy zostaną zaprojektowane i porównane: modele spłotowych sieci neuronowych do analizy danych MRI, modele grafowych sieci neuronowych do analizy funkcjonalnej łączności mózgu na podstawie fMRI, metody integracji danych multimodalnych. Dodatkowym wyzwaniem pracy jest odpowiednie przygotowanie obrazów medycznych MRI oraz fMRI.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pozyskanie oraz analiza publicznych zbiorów danych MRI oraz fMRI 2. Wstępne przetwarzanie danych i przygotowanie do dalszej analizy 3. Wybór algorytmów uczenia głębokiego do analizy przestrzennej MRI 4. Wybór algorytmów do określenia connectivity w obrazach fMRI 5. Konstrukcja reprezentacji grafowej mózgu 6. Integracja informacji z danych MRI i fMRI 7. Klasyfikacja danych przy użyciu wybranych modeli 8. Interpretacja wyników związanych z wyznaczeniem regionów oraz połączeń związanych z psychozą przy wykorzystaniu metod Explainable AI 9. Przeprowadzenie analizy porównawczej opracowanych modeli 10. Ocena wpływu różnych reprezentacji danych na skuteczność klasyfikacji 11. Sformułowanie wniosków i edycja pracy dyplomowej
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arbabshirani MR, Plis S, Sui J, Calhoun VD. <i>Single subject prediction of brain disorders in neuroimaging: Promises and pitfalls</i>. Neuroimage. 2017 Jan 15;145(Pt B):137-165. doi: 10.1016/j.neuroimage.2016.02.079. Epub 2016 Mar 21. PMID: 27012503; PMCID: PMC5031516. 2. Vieira S, Pinaya WH, Mechelli A. <i>Using deep learning</i>

	<p><i>to investigate the neuroimaging correlates of psychiatric and neurological disorders: Methods and applications</i>. Neurosci Biobehav Rev. 2017 Mar;74(Pt A):58-75. doi: 10.1016/j.neubiorev.2017.01.002. Epub 2017 Jan 10. PMID: 28087243.</p> <p>3. Zhang J, Rao VM, Tian Y, Yang Y, Acosta N, Wan Z, Lee PY, Zhang C, Kegeles LS, Small SA, Guo J. <i>Detecting schizophrenia with 3D structural brain MRI using deep learning</i>. Sci Rep. 2023 Sep 2;13(1):14433. doi: 10.1038/s41598-023-41359-z. PMID: 37660217; PMCID: PMC10475022.</p> <p>4. Sunil, G., Gowtham, S., Bose, A. et al. <i>Graph neural network and machine learning analysis of functional neuroimaging for understanding schizophrenia</i>. BMC Neurosci 25, 2 (2024). https://doi.org/10.1186/s12868-023-00841-0</p> <p>5. UCLA Consortium for Neuropsychiatric Phenomics LA5c Study (dataset) - https://openneuro.org/datasets/ds000030/versions/00016</p> <p>6. COBRE (dataset) - https://fcon_1000.projects.nitrc.org/indi/retro/cobre.html</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Opracowanie i porównanie modeli uczenia głębokiego do identyfikacji wzorców związanych z psychozą oraz wskazanie istotnych regionów i połączeń mózgu wpływających na decyzje modelu.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: Sztuczna inteligencja

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Porównanie systemu wieloagentowego opartego na dużych modelach językowych z systemem wieloagentowym z elementami deterministycznymi w zastosowaniu do generowania BOM urządzeń biomedycznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Comparison of an LLM-Based Multi-Agent System and a Multi-Agent System with Deterministic Components for Biomedical Device BOM Generation
Opiekun pracy	Dr inż. Magdalena Mazur-Milecka
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i ewaluacja prototypowego systemu wieloagentowego służącego do automatycznego generowania i walidacji zestawień materiałowych (BOM) dla urządzeń biomedycznych. W ramach pracy przeprowadzona zostanie analiza porównawcza skuteczności podejścia opartego wyłącznie na dużych modelach językowych (LLM) wobec podejścia hybrydowego, łączącego agentów LLM z elementami deterministycznymi.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z zakresu systemów wieloagentowych opartych na LLM, podejść hybrydowych łączących modele językowe z elementami deterministycznymi oraz metod automatyzacji przepływów projektowych w inżynierii biomedycznej. 2. Zebranie i przygotowanie zbioru danych obejmującego otwarte projekty urządzeń biomedycznych, dokumentację techniczną komponentów oraz referencyjne zestawienia materiałowe. 3. Opracowanie zestawu narzędzi umożliwiających agentom LLM dostęp do danych zawartych w plikach projektowych CAD. 4. Zbudowanie bazy wiedzy z dokumentacji technicznej komponentów elektronicznych i sensorów biomedycznych. 5. Zaprojektowanie i implementacja systemu wieloagentowego w dwóch wariantach: opartym wyłącznie na LLM oraz hybrydowym, łączącym agentów LLM z komponentami deterministycznymi, umożliwiającymi porównanie podejść. 6. Przeprowadzenie eksperymentów porównawczych i analiza wyników z uwzględnieniem wpływu zastosowanego podejścia architektonicznego (czysto agentowe LLM vs hybrydowe z elementami

	<p>deterministycznymi) na jakość generowanych BOM-ów.</p> <p>7. Sformułowanie wniosków dotyczących potencjału i ograniczeń podejścia agentowego w kontekście wspomaganego projektowania urządzeń biomedycznych.</p>
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lewis P., Perez E., Piktus A. et al., „Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks”, Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS), vol. 33, s. 9459–9474, 2020. 2. Wu H., He Z., Zhang X. et al., „ChatEDA: A Large Language Model Powered Autonomous Agent for EDA”, IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, vol. 43, no. 10, 2024. 3. Guo T. et al., „Large Language Model Based Multi-Agents: A Survey of Progress and Challenges”, Proceedings of IJCAI 2024, s. 8048–8057. 4. Es S., James J., Espinosa-Anke L., Schockaert S., „RAGAS: Automated Evaluation of Retrieval Augmented Generation”, Proceedings of EACL 2024, s. 150–158. 5. „A Survey of Research in Large Language Models for Electronic Design Automation”, ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems (TODAES), 2024.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Kompletny rozdział przeglądowy pracy, baza wiedzy z dokumentacji technicznej i zbiór ewaluacyjny, prototyp modułu analizy plików CAD.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: Inżynieria Biomedyczna, temat zaproponowany przez studenta

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza porównawcza modeli automatyzacji potoków CI/CD z wykorzystaniem agentów sztucznej inteligencji w aplikacjach medycznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Comparative Analysis of CI/CD Pipeline Automation Models Using Artificial Intelligence Agents in Medical Applications
Opiekun pracy	Dr inż. Magdalena Mazur-Milecka
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zaprojektowanie, implementacja oraz porównanie dwóch podejść do automatyzacji tworzenia pipeline CI/CD w oparciu o wymagania compliance w środowisku regulowanym, ze szczególnym uwzględnieniem wytwarzania oprogramowania dla systemów medycznych. Przeprowadzona zostanie analiza istniejących rozwiązań zarówno deterministycznych (opartych na regułach i szablonach), jak i wykorzystujących metody sztucznej inteligencji, w kontekście ich możliwości automatyzacji, zapewnienia zgodności oraz zastosowania w środowiskach o wysokim poziomie regulacji. Na tej podstawie opracowane zostaną dwa modele: model regułowy, bazujący na ustrukturyzowanej ankiecie projektowej oraz model wykorzystujący agentów sztucznej inteligencji, zdolnych do dynamicznego generowania konfiguracji pipeline na podstawie opisu projektu. Oba podejścia będą generować gotowe pliki konfiguracyjne (np. .gitlab-ci.yml) uwzględniające wymagania bezpieczeństwa, jakości i zgodności, takie jak skanowanie podatności, generowanie SBOM czy mechanizmy kontroli (security gate). Celem porównania jest ocena obu modeli pod względem zgodności z wymaganiami regulacyjnymi, poprawności i powtarzalności generowanych pipeline'ów, elastyczności oraz przydatności w kontekście systemów o wysokim poziomie regulacji.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza istniejących rozwiązań CI/CD (deterministycznych i opartych o SI) 2. Identyfikacja wymagań compliance w środowisku regulowanym 3. Zaprojektowanie modelu regułowego generowania pipeline 4. Zaprojektowanie modelu opartego o agentów SI 5. Implementacja obu podejść 6. Integracja z środowiskiem CI/CD (np. GitLab) 7. Przygotowanie scenariuszy testowych (różne typy projektów) 8. Przeprowadzenie eksperymentów porównawczych 9. Analiza wyników i ocena modeli 10. Sformułowanie wniosków końcowych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulation proposal - Cyber Resilience Act 2. Code Meets Intelligence: AI-Augmented CI/CD Systems for DevOps at Scale International Journal of Artificial

	<p>Intelligence, Data Science, and Machine Learning</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Using Code Generation to Enforce Uniformity in Software Delivery Pipelines Springer Nature Link 4. Developing medical device software in compliance with regulations IEEE Conference Publication IEEE Xplore 5. The EU medical device regulation: Implications for artificial intelligence-based medical device software in medical physics - ScienceDirect 6. Optimizing CI/CD in Healthcare: Tried and True Techniques International Journal of Emerging Research in Engineering and Technology 7. DevOps in Regulated Software Development: Case Medical Devices IEEE Conference Publication IEEE Xplore 8. Medical device standards' requirements for traceability during the software development lifecycle and implementation of a traceability assessment model - ScienceDirect
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> • Kompletny rozdział przeglądu literatury oraz projektu systemu • Przygotowanie bazy danych • Implementacja modułu regułowego
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: Sztuczna Inteligencja, temat zaproponowany przez studenta

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Zastosowanie i ocena metod głębokiego uczenia do segmentacji i detekcji zmian patologicznych w obrazach płuc PET-CT
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Application and evaluation of deep learning methods for segmentation and detection of pathological changes in PET-CT lung images.
Opiekun pracy	Dr Tomasz Neumann
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie, zastosowanie i ocena metod głębokiego uczenia do segmentacji i detekcji zmian patologicznych w obrazach PET-CT, z uwzględnieniem wpływu domain shift wynikającego z różnic między modalnościami, protokołami akwizycji, populacjami pacjentów oraz urządzeniami. Praca ma na celu porównanie skuteczności wybranych architektur sieci neuronowych oraz metod radzenia sobie z domain shift w różnych obszarach anatomicznych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury dotyczącej obrazowania PET i CT oraz metod segmentacji i detekcji zmian z użyciem sieci neuronowych. 2. Pozyskanie i przygotowanie danych obrazowych (normalizacja, rejestracja, augmentacja). 3. Implementacja wybranych modeli głębokiego uczenia (np. U-Net, nnU-Net, 3D CNN, Vision Transformers). 4. Przeprowadzenie eksperymentów porównawczych dla różnych modalności i obszarów anatomicznych. 5. Ocena jakości segmentacji/detekcji z użyciem metryk (Dice, IoU, Sensitivity, Specificity). 6. Analiza wyników oraz identyfikacja ograniczeń i możliwych kierunków dalszego rozwoju. 7. Opracowanie końcowego raportu i prezentacja wyników.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Górka, D. Jaworek and M. Wodziński, „<i>Deep Learning-Based Segmentation of Tumors in PET/CT Volumes: Benchmark of Different Architectures and Training Strategies</i>”, arXiv preprint, arXiv:2404.09761 (2024) 2. L. Pang, Y. Zhang, X. Li, J. Wang and H. Chen, „<i>Comparison of the Accuracy of a Deep Learning Method for Lesion Detection in PET/CT and PET/MRI Images</i>”, Molecular Imaging and Biology, 26 (2024) 3. M. Astaraki and S. Bendazzoli, „<i>Lesion Segmentation in Whole-Body Multi-Tracer PET-CT Images: A Contribution to the AutoPET 2024 Challenge</i>”, arXiv preprint, arXiv:2409.XXXXX (2024)
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia	Punkty 1-3 z zadań do wykonania

zajęc)	
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: FM, IM, SI

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Modelowanie rozchodzenia się światła w skórze metodą Monte Carlo na potrzeby analizy i projektowania czujników optycznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Modeling of light transport in skin using Monte Carlo Methods for the analysis and design of optical sensors
Opiekun pracy	Dr Tomasz Neumann
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i ocena biomedycznego modelu rozchodzenia się światła w wielowarstwowej strukturze skóry z wykorzystaniem metod Monte Carlo, w kontekście nieinwazyjnego monitorowania parametrów fizjologicznych, takich jak tętno, perfuzja tkankowa czy utlenowanie krwi. Praca obejmuje analizę wpływu właściwości optycznych tkanek, dynamiki mikrokrążenia oraz geometrii czujnika na jakość i stabilność sygnału optycznego.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury dotyczącej optycznych właściwości tkanek biologicznych, mikrokrążenia, fotopletyzmoграфии (PPG) oraz metod Monte Carlo w biomedycznym modelowaniu światła 2. Opracowanie warstwowego modelu skóry uwzględniającego: naskórek, skórę właściwą, sieć kapilarną, tkankę podskórną oraz zmienność fizjologiczną 3. Implementacja symulacji Monte Carlo rozchodzenia się światła w tkankach z uwzględnieniem absorpcji, rozpraszania, anizotropii oraz właściwości chromoforów 4. Modelowanie geometrii źródła oraz detektorów 5. Analiza wpływu parametrów fizjologicznych na sygnał optyczny generowany w symulacji 6. Ocena stabilności i czułości modelu oraz porównanie wyników z danymi literaturowymi 7. Zbadanie wpływu czynników zakłócających (ruch, zmienność osobnicza, pigmentacja skóry, temperatura) 8. Interpretacja wyników i identyfikacja ograniczeń modelu oraz potencjalnych kierunków rozwoju technologii czujników biomedycznych 9. Przygotowanie końcowego raportu i prezentacji wyników
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. L. Jacques, „<i>Tutorial on Monte Carlo simulation of photon transport in biological tissues [Invited]</i>”, <i>Biomedical Optics Express</i>, 14.2 (2023) 2. M. Qaryan, I. Kafian-Attari and I. O. Afara, „<i>Monte Carlo simulations of light–skin interactions: implications for therapeutic and oncological applications</i>”, <i>Photodiagnosis and Photodynamic Therapy</i>, 56 (2025) 3. A. R. Gardner, C. K. Hayakawa and V. Venugopalan, „<i>Coupled forward–adjoint Monte Carlo simulation of</i>

	<i>spatial–angular light fields to determine optical sensitivity in turbid media”, Journal of Biomedical Optics, 19.6 (2014)</i>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Punkty 1-4 z zadań do wykonania
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: FM, IM, SI

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Zastosowanie precyzyjnych technik obrazowania optycznego do detekcji i wstępnej identyfikacji aerozoli i mikroplastiku w powietrzu
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Application of precision optical imaging techniques for the detection and preliminary identification of aerosols and airborne microplastics
Opiekun pracy	Dr Tomasz Neumann
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Celem pracy jest analiza możliwości zastosowania dostępnych komercyjnie matryc fotograficznych oraz technik obrazowania optycznego do rejestracji, detekcji i wstępnej klasyfikacji cząstek mikroplastiku występujących w powietrzu atmosferycznym. Szczególna uwaga zostanie poświęcona układowi optycznemu zdolnemu do obrazowania cząstek aerozolowych, mikroplastików oraz kropelek mgłowych o rozmiarach od około 5 μm.</p> <p>Praca będzie obejmowała ocenę klasycznego obrazowania mikroskopowego, obrazowania w świetle UV, fluorescencji, polaryzacji światła oraz metod wspomaganych analizą obrazu. Podejście to jest zgodne z aktualnym kierunkiem rozwoju metod optycznych, w których obrazowanie, fluorescencja, holografia, polaryzacja i uczenie maszynowe są łączone w celu szybszego rozpoznawania cząstek mikroplastiku oraz odróżniania ich od innych cząstek atmosferycznych, takich jak pył mineralny, bioaerozol czy krople wody.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Analiza parametrów technicznych matryc fotograficznych, 3. Określenie wymagań optycznych układu pomiarowego 4. Porównanie potencjalnych technik obrazowania, obejmujące: <ul style="list-style-type: none"> • klasyczne obrazowanie w świetle widzialnym, • obrazowanie w świetle UV, • detekcję fluorescencji własnej lub fluorescencji po znakowaniu, • obrazowanie z wykorzystaniem światła spolaryzowanego, • możliwość zastosowania cyfrowej holografii lub obrazowania w przepływie. 5. Opracowanie koncepcji laboratoryjnego układu pomiarowego 6. Przygotowanie zestawu testowych cząstek referencyjnych, 7. Opracowanie podstawowej procedury analizy obrazu 8. Ocena ograniczeń metody, 9. Przygotowanie pracy inżynierskiej

Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beres, N. D. et al. Merging holography, fluorescence, and machine learning for in situ continuous characterization and classification of airborne microplastics, Atmospheric Measurement Techniques, 2024 2. Berg, M. J. Tutorial: Aerosol characterization with digital in-line holography, Journal of Aerosol Science, 2022 3. Kukkola, A. et al. Easy and accessible way to calibrate a fluorescence microscope and to create a microplastic identification key, MethodsX, 2023 4. Li, Y. et al. High-throughput microplastic assessment using polarization holographic imaging, Scientific Reports, 2024 <p>Przygoda-Kuś, P. et al. Current Approaches to Microplastics Detection and Plastic Biodegradation, Molecules, 2025</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Punkty 1-4.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Projekt realizowany we współpracy z Instytutem Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (IOPAN).

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza możliwości wykorzystania algorytmów sztucznej inteligencji do klasyfikacji faz snu z 1-4 kanałowego EEG z interfejsem na urządzenia mobilne
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Analysis of Artificial Intelligence Algorithms for Sleep Stage Classification from 1–4 Channel EEG Signals with a Mobile Device Interface
Opiekun pracy	Dr inż. Tomasz Kocejko
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i ewaluacja modelu sztucznej inteligencji (np. wykorzystującego podejście self-supervised learning) do klasyfikacji faz snu na podstawie sygnału EEG z małej liczby kanałów, zoptymalizowanego do działania w czasie rzeczywistym na urządzeniach mobilnych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projekt systemu i aplikacji 2. Przygotowanie datasetu na podstawie pomiarów i zbiorów otwartych (np. Physionet) 3. Opracowanie metod pre-procesingu danych 4. Zaprojektowanie i trenowanie modeli ML/AI 5. Opracowanie mechanizmu fine-tuningu modelu z minimalną liczbą oznaczonych danych 6. Optymalizacja modelu, analiza możliwości uruchomienia na urządzeniach mobilnych 7. Ewaluacja i walidacja modeli 8. Opracowanie prototypu aplikacji mobilnej 9. Integracja składowych systemu 10. Analiza systemu
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chapman et al., <i>Real-time Smartphone-based Sleep Staging using 1-Channel EEG</i> (https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/123845?spm=a2t_o01.29997173.0.0.65ba55fbiAipy) 2. Sleep-EDF Database Expanded (https://physionet.org/content/sleep-edfx/1.0.0/) 3. Liu et al., <i>Self-Supervised EEG Representation Learning for Automatic Sleep Staging</i> (https://ai.jmir.org/2023/1/e46769/) 4. Weng, Weining, et al. "Self-supervised learning for

	<i>electroencephalogram: A systematic survey.</i> " ACM Computing Surveys 57.12 (2025): 1-38.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Przegląd literatury i analiza rozwiązań Przygotowany pipeline przetwarzania sygnału EEG z wybranego datasetu Wstępna implementacja i walidacja modelu ML/AI
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: IwM, SI

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza wielomodalnych danych sensorycznych do oceny sprawności funkcjonalnej pacjentów ze stwardnieniem rozsianym w warunkach codziennego życia
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. Ang.)	Analysis of Multimodal Sensor Data for Functional Status Assessment in Multiple Sclerosis Patients Under Real-World Conditions
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Bożena Kostek
Konsultant pracy	Dr inż. Adam Kurowski
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i weryfikacja analitycznej metodyki oceny sprawności funkcjonalnej pacjentów ze stwardnieniem rozsianym (SM) w warunkach ambulatoryjnych, ze szczególnym uwzględnieniem detekcji ryzyka upadków oraz monitorowania zmęczenia, z wykorzystaniem wielomodalnych danych pozyskiwanych z urządzeń noszonych przez pacjenta. Kluczowym aspektem jest wyznaczenie minimalnego, ale skutecznego zestawu cech sensorycznych umożliwiającego ciągłe (nieuciążliwe) monitorowanie stanu pacjenta.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z zakresu metod ilościowej oceny sprawności funkcjonalnej u osób ze SM, ze szczególnym uwzględnieniem detekcji ryzyka upadków, monitorowania zmęczenia oraz zastosowań urządzeń noszonych w codziennym życiu. 2. Zebranie i wstępna obróbka danych z dostępnych zbiorów (np. Meyer et al. 2022 - dane IMU z wielu punktów ciała; Gashi et al. 2024 - dane fizjologiczne z opasek i smartfonów; mPower MS - dane akcelerometru smartfonu i testy chodu), obejmujące synchronizację sygnałów, usuwanie artefaktów i normalizację. 3. Ekstrakcja cech z danych ruchowych (np. akcelerometria, parametry chodu, analiza przejazdów siadanie-wstawanie), fizjologicznych (tętno, aktywność autonomiczna, temperatura skóry), parametrów snu oraz dobowej aktywności ruchowej. 4. Analiza korelacji między wyekstrahowanymi cechami sensorycznymi a wynikami klinicznych testów funkcjonalnych (np. EDSS, T25FW, TUG, skale zmęczenia FSMC/FSS) w celu identyfikacji obiektywnych biomarkerów cyfrowych. 5. Budowa i ewaluacja modeli klasyfikacyjnych i regresyjnych (np. Random Forest, SVM, XGBoost) do oceny ryzyka upadków i poziomu zmęczenia na podstawie wybranych zestawów cech sensorycznych. 6. Systematyczna analiza wpływu poszczególnych modalności sensorycznych i ich kombinacji na skuteczność modeli predykcyjnych, z zastosowaniem metod Explainable AI (np. SHAP) do oceny istotności cech. 7. Wyznaczenie minimalnego zestawu cech i urządzeń pomiarowych zapewniającego akceptowalną skuteczność monitorowania przy jednoczesnej minimalizacji obciążenia pacjenta

Źródła	<p>8. Wnioski i podsumowanie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meyer, B.M., Tulipani, L.J., Gurchiek, R.D., Allen, D.A., Solomon, A.J., Cheney, N., et al. (2022). <i>Open-source dataset reveals relationship between walking bout duration and fall risk classification performance in persons with multiple sclerosis</i>. PLOS Digital Health, 1(10), e0000120. DOI: 10.1371/journal.pdig.0000120. 2. Gashi, S., Moebus, M., Hilty, M., Oldrati, P., Holz, C. (2024). <i>Modeling multiple sclerosis using mobile and wearable sensor data</i>. npj Digital Medicine. DOI: 10.1038/s41746-024-01025-8. 3. mPower MS — Sage Bionetworks. <i>Digital Biomarker Discovery Program</i>. Synapse:syn4921369. Dostęp: https://www.synapse.org/#!Synapse:syn4921369 4. Moebus, M., Gashi, S., Hilty, M., Oldrati, P., Holz, C. (2024). <i>Meaningful digital biomarkers derived from wearable sensors to predict daily fatigue in multiple sclerosis patients and healthy controls</i>. iScience, 27(3), 108965. DOI: 10.1016/j.isci.2024.108965. 5. Xia, Z., Chikersal, P., Venkatesh, S., Walker, E., Dey, A.K., Goel, M. (2025). <i>Longitudinal Digital Phenotyping of Multiple Sclerosis Severity Using Passively Sensed Behaviors and Ecological Momentary Assessments: Real-World Evaluation</i>. JMIR, 2025-06-03. DOI: 10.2196/70871.
Efekt prac na zakończenie semestru przeddyplomowego (do ostatniego dnia zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z zakresu metod ilościowej oceny sprawności funkcjonalnej u osób ze SM, ze szczególnym uwzględnieniem detekcji ryzyka upadków, monitorowania zmęczenia oraz zastosowań urządzeń noszonych w codziennym życiu. 2. Zebranie i wstępna obróbka danych z dostępnych zbiorów (np. Meyer et al. 2022 - dane IMU z wielu punktów ciała; Gashi et al. 2024 - dane fizjologiczne z opasek i smartfonów; mPower MS - dane akcelerometru smartfonu i testy chodu), obejmujące synchronizację sygnałów, usuwanie artefaktów i normalizację. 3. Ekstrakcja cech z danych ruchowych (np. akcelerometria, parametry chodu, analiza przejść siadanie-wstawanie), fizjologicznych (tętno, aktywność autonomiczna, temperatura skóry), parametrów snu oraz dobowej aktywności ruchowej.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	(praca zarezerwowana dla dyplomantki kier. IBM (Specj. Sztuczna inteligencja w medycynie)

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza wysiłku poznawczego osób niebędących rodzimymi użytkownikami języka podczas czytania i słuchania języka obcego
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. Ang.)	Investigating Cognitive Effort in Non-Native Speakers During Foreign Language Comprehension
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Bożena Kostek
Konsultant pracy	Mgr inż. Kamil Sterniuk (doktorant PG)
Cel pracy	Celem pracy jest zbadanie, jak zmienia się wysiłek poznawczy u osób posługujących się językiem obcym (L2) podczas przetwarzania treści językowych w dwóch modalnościach: wzrokowej (czytanie) i słuchowej (słuchanie). W ramach pracy należy zaprojektować eksperymenty, w których badani wykonują zadania polegające na czytaniu tekstów oraz słuchaniu nagrań w języku obcym. Podczas wykonywania zadań rejestrowane są biosygnaly związane z wysiłkiem poznawczym (np. sygnał oddechowy i parametry rytmu serca pozyskiwane jednocześnie z radaru mikrofalowego oraz pasa oddechowego, EEG, eye-tracking). Następnie przeprowadzana jest analiza porównawcza poziomu obciążenia poznawczego w zależności od rodzaju bodźca (tekst vs audio), trudności materiału oraz poziomu znajomości języka.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z zakresu: metod przetwarzania sygnałów z radaru oddechowego i pasa oddechowego, w tym algorytmów ekstrakcji rytmu oddechowego i szacowania tętna, artefaktów oraz metod ich eliminacji. 2. Zebranie danych: zaprojektowanie protokołu jednoczesnej rejestracji sygnałów z radaru mikrofalowego i pasa oddechowego oraz gaze-trackingu w grupie uczestników badania. 3. Przeprowadzenie sesji pomiarowych z zachowaniem kontrolowanych warunków. 4. Wstępna analiza i porównanie zebranych danych, obejmująca: ocenę jakości sygnałów obu urządzeń (SNR, artefakty ruchowe), obliczenie i porównanie estymowanego rytmu oddechowego i tętna z obu źródeł przy użyciu miar zgodności. 5. Przygotowanie zestawu zadań percepcyjnych do wykonania podczas badań: dobór zadań o zróżnicowanym poziomie obciążenia poznawczego 6. Ekstrakcja cech z sygnałów oddechowych, np. częstości oddechowej, głębokości oddechu, zmienności rytmu oddechowego (RSA) oraz wybranych parametrów. 7. Analiza zależności między cechami oddechowymi a rodzajem i poziomem trudności zadań percepcyjnych z oceną, a także określenie, które parametry są najbardziej wrażliwe na obciążenie percepcyjne. 8. Wnioski i podsumowanie

Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Czyżewski, A., Kostek, B., Kurowski, A., Narkiewicz, K., Graff, B., Ody, P., Śmiałkowski, T., & Sroczyński, A. (2022). Algorithmically improved microwave radar monitors breathing more accurate than sensorized belt. <i>Scientific Reports</i>, 12, 14412. DOI: 10.1038/s41598-022-18808-2. 2. Liebetrueth, M., Kehe, K., Steinritz, D., & Sammito, S. (2024). <i>Systematic Literature Review Regarding Heart Rate and Respiratory Rate Measurement by Means of Radar Technology</i>. <i>Sensors</i>, 24(3), 1003. DOI: 10.3390/s24031003. 3. Mehrjousesht, P., El Hail, R., Karsmakers, P., & Schreurs, D.M.M.-P. (2024). <i>Respiration and Heart Rate Monitoring in Smart Homes: An Angular-Free Approach with an FMCW Radar</i>. <i>Sensors</i>, 24(8), 2448. DOI: 10.3390/s24082448. 4. Szczuko, P., Kurowski, A., Ody, P., Czyżewski, A., Kostek, B., Graff, B., & Narkiewicz, K. (2022). <i>Mining Knowledge of Respiratory Rate Quantification and Abnormal Pattern Prediction</i>. <i>Cognitive Computation</i>, 14, 2120–2140. DOI: 10.1007/s12559-021-09908-8.
Efekt prac na zakończenie semestru przeddyplomowego (do ostatniego dnia zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury z zakresu: metod przetwarzania sygnałów z radaru oddechowego i pasa oddechowego, w tym algorytmów ekstrakcji rytmu oddechowego i szacowania tętna, artefaktów oraz metod ich eliminacji. 2. Zebranie danych: zaprojektowanie protokołu jednoczesnej rejestracji sygnałów z radaru mikrofalowego i pasa oddechowego oraz gaze-trackingu w grupie uczestników badania. 3. Przeprowadzenie wstępnej sesji pomiarowej z zachowaniem kontrolowanych warunków oraz wstępna analiza uzyskanych danych.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	kier. IBM

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	AI w trichoskopii do określania stadium łysienia oraz oceny jego nasilenia
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	AI in trichoscopy for determining the stage of alopecia and assessing its severity
Opiekun pracy	Dr inż. Anna Węsierska
Konsultant pracy	Dr inż. Magdalena Mazur Milecka
Cel pracy	Ocena stadium łysienia może być istotnym czynnikiem dla osób które mają poddać się chemioterapii i obawiają się efektu związanego z łysieniem wywołanym chemioterapią. Łysienie jako skutek uboczny chemioterapii. Łysienie wywołane chemioterapią (CIA — Chemotherapy-Induced Alopecia) jest jednym z najczęstszych i najbardziej obciążających psychologicznie skutków ubocznych leczenia onkologicznego. Choć z medycznego punktu widzenia zwykle nie stanowi zagrożenia życia, dla wielu pacjentów jest bardzo silnym symbolem choroby nowotworowej, utraty kontroli oraz pogorszenia jakości życia. Narzędzia AI mogą być pomocne w rozwoju narzędzi oceniających ryzyko łysienia po zastosowaniu chemioterapii, a w konsekwencji w rozwoju narzędzi wspomagających dobór chemioterapii minimalizujący to ryzyko. Celem pracy magisterskiej jest napisanie oprogramowania komputerowego z wykorzystaniem AI wspierającego zespół naukowców dermatologów w analizie materiału obrazowego i wideo ilustrujący stan włosów pacjentów podlegających chemioterapii.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza problemu, jego złożoności, trudności. 2. Analiza stanu wiedzy w zakresie narzędzi AI wspierających dermatologów w ocenie stadium łysienia, ocenia parametrów świadczących o łysieniu, : <ul style="list-style-type: none"> - przegląd rozwiązań AI - przegląd rozwiązań wizji komputerowej 3. Analiza projektowa: <ul style="list-style-type: none"> - opis szczegółowy zaproponowanego rozwiązania; - wybór oprogramowania; - projekt interfejsu graficznego; - kryteria oceny algorytmu; 4. Implementacja algorytmu 5. Sformułowanie i dyskusja wniosków
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Di Fraia, Marco, et al. "A machine learning algorithm applied to trichoscopy for androgenic alopecia staging and severity assessment." <i>Dermatology Practical & Conceptual</i> 13.3 (2023): e2023136 2. Suh, Min Jung, Sohyun Ahn, and Ji Yeon Byun. "Automated early detection of androgenetic alopecia using deep learning on trichoscopic images from a Korean cohort: a retrospective model development and

	<p>validation study." <i>Ewha Medical Journal</i> 48.3 (2025)</p> <p>3. Yu, Zhang, et al. "A deep learning-based approach toward differentiating scalp psoriasis and seborrheic dermatitis from dermoscopic images." <i>Frontiers in Medicine</i> 9 (2022): 965423.</p> <p>4. Caro, Raffaele Dante Caposiena, et al. "Analysis of trichoscopic images using deep neural networks for the diagnosis and activity assessment of alopecia areata—a retrospective study." <i>JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft</i> 24.1 (2026): 44-55.</p> <p>5. Waghmare, Aditya, et al. "TRICHOASSIST" Trichogram Hair and Scalp Feature Extraction and Analysis Using Image Processing." <i>International Conference on Information and Communication Technology for Competitive Strategies</i>. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023</p> <p>6. Inne prace IEEE, Springer.</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Implementacja rozwiązania prototypowego.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Detekcja linii centralnej w obiektach wydłużonych – studium włosa i plemnika
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Central line detection in elongated objects – a study of hair and sperm cells
Opiekun pracy	Dr inż. Anna Węsierska
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Detekcja linii centralnej w obiektach wydłużonych stanowi interesujący i wymagający problem z pogranicza computer vision, obrazowania biomedycznego oraz analizy geometrycznej cienkich struktur. Problem ten dotyczy wyznaczania osi geometrycznej obiektu, określanej często jako centerline, medial axis lub skeleton, dla struktur charakteryzujących się dużym stosunkiem długości do szerokości. Typowymi przykładami takich obiektów są włosy, witki plemników.</p> <p>Problem ten stanowi duże wyzwanie. Przede wszystkim analizowane struktury są bardzo cienkie i często zajmują jedynie kilka pikseli szerokości, co powoduje silną wrażliwość na szum, aliasing oraz niestabilność klasycznych metod segmentacji. Dodatkowo obiekty te są często zakrzywione, częściowo rozmyte lub lokalnie niewidoczne. Np. w przypadku włosów, te obiekty często przecinają się lub nakładają na siebie, tworząc niejednoznaczności topologiczne utrudniające poprawne śledzenie pojedynczej struktury.</p> <p>Celem pracy jest opracowanie programu komputerowego, który umożliwiłby wyznaczenie linii centralnej takich obiektów. Studium będzie wymagało przeanalizowania metod przetwarzania obrazu uwzględniających geometrię obiektów oraz nowoczesnych metody uczenia maszynowego.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza problemu, jego złożoności, trudności. 2. Analiza stanu wiedzy w zakresie wyznaczenie linii centralnej 3. Analiza projektowa: <ul style="list-style-type: none"> - opis szczegółowy zaproponowanego rozwiązania; - wybór oprogramowania; - projekt interfejsu graficznego; - kryteria oceny algorytmu; 4. Implementacja algorytmu 5. Sformułowanie i dyskusja wniosków
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kenia, Roshan, et al. "Topology-preserving deep supervision for 3d axon centerline segmentation using partially annotated data." <i>2025 IEEE 22nd International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI)</i>. IEEE, 2025. 2. Zhao, Ziwei, et al. "DeformCL: Learning Deformable Centerline Representation for Vessel Extraction in 3D Medical Image." <i>Proceedings of the Computer Vision and Pattern Recognition Conference</i>. 2025

	<p>3. Lin, Heqiang, et al. "An Integrated Approach for Simultaneous Calibration and 3D Coronary Artery Centerline Reconstruction from Two Non-Simultaneous Angiographic Images." <i>IEEE Transactions on Medical Imaging</i> (2025) .</p> <p>4. Inne prace IEEE, Springer.</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Implementacja rozwiązania prototypowego.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Modelowanie funkcji wzroku wybranych organizmów w środowisku wodnym
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Modeling the visual functions of selected aquatic organisms
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Małgorzata Szczerska
Konsultant pracy	Mgr inż. Jakub Czubek
Cel pracy	Celem pracy jest zbadanie wpływu parametrów optycznych ośrodka na charakterystykę spektralną światła zbieranego przez układ optyczny imitujący układ wzroku wybranych organizmów
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza biometryczna i parametryzacja układów wzrokowych wybranych organizmów. 2. Opracowanie modelu fizycznego i numerycznego układów optycznych imitujących układy wzroku wybranych organizmów. 3. Projekt i realizacja fizyczna układu optycznego. 3. Charakterystyka optyczna ośrodków wodnych (Symulacja zmiennych). 4. Kontrola poprawności działania zrealizowanego układu w kontrolowanych warunkach. 5. Pomiary spektralne w zmiennych warunkach środowiska wodnego. 6. Analiza wyników pomiarów.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bi, Shun, et al. "Bio-geo-optical modelling of natural waters." , vol. 10, 2023. https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1196352. 2. Cao, Z., et al. "Effects of broad bandwidth on the remote sensing of inland waters: Implications for high spatial resolution satellite data applications." <i>ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing</i>, 2019. https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2019.05.001. 3. Casey, K., et al. "A global compilation of in situ aquatic high spectral resolution inherent and apparent optical property data for remote sensing applications.." <i>Earth system science data</i>, vol. 12 2, 2019, pp. 1123-1139

	<p>. https://doi.org/10.5194/essd-12-1123-2020.</p> <p>4. Geoffroy, M., et al. "Pelagic organisms avoid white, blue, and red artificial light from scientific instruments." <i>Scientific Reports</i>, vol. 11, 2021. https://doi.org/10.1038/s41598-021-94355-6.</p> <p>5. Hooker, S., et al. "Spectral modes of radiometric measurements in optically complex waters." <i>Continental Shelf Research</i>, vol. 219, 2021, pp. 104357. https://doi.org/10.1016/j.csr.2021.104357.</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Przegląd literatury
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Predykcja odpowiedzi na radioterapię na podstawie profilu transkryptomycznego nowotworów
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Prediction of response to radiotherapy from tumor transcriptomic profiles
Opiekun pracy	Dr inż. Krzysztof Pastuszak
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Celem projektu jest analiza możliwości przewidywania odpowiedzi na radioterapię lub chemioradioterapię na podstawie profilu ekspresji genów w próbkach nowotworowych pobranych przed leczeniem. Projekt będzie oparty na publicznie dostępnych zbiorach danych transkryptomicznych, obejmujących pacjentów leczonych radioterapią lub leczeniem skojarzonym z udziałem radioterapii.</p> <p>Praca pozwoli zapoznać się z metodami analizy danych RNA-seq i mikromacierzowych, integracją danych molekularnych z informacją kliniczną, oceną sygnatur biologicznych oraz budową interpretowalnych modeli predykcyjnych.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Pobranie i przygotowanie danych RNA-seq lub mikromacierzowych. 3. Normalizacja danych, mapowanie genów oraz integracja danych molekularnych z informacjami klinicznymi. 4. Zdefiniowanie punktów końcowych, takich jak odpowiedź patologiczna, odpowiedź kliniczna, nawrót miejscowy, przeżycie wolne od progresji lub przeżycie całkowite. 5. Wyznaczenie wybranych sygnatur biologicznych 6. Budowa interpretowalnych modeli predykcyjnych przewidujących odpowiedź na leczenie. 7. Ocena opracowanych modeli
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dai, Y. H., et al. (2021). Radiosensitivity index emerges as a potential biomarker for prostate cancer. npj Genomic Medicine, 6, 88. https://doi.org/10.1038/s41525-021-00200-0 2. Wang, D., et al. (2024). Radioresistance-related gene signatures identified by transcriptomics characterize the prognosis and immune landscape of pancreatic cancer patients. BMC Cancer, 24, 13231. https://doi.org/10.1186/s12885-024-13231-4 3. Grass, G. D., Mills, M. N., Scott, J. G., et al. (2022). The Radiosensitivity Index Gene Signature Identifies Distinct Tumor Immune Microenvironment Characteristics Associated With Susceptibility to Radiation Therapy. International Journal of Radiation Oncology, Biology,

	<p>Physics, 113(3), 635647. https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2022.02.034</p> <p>4. Kolenda, T., et al. (2025). Transcriptome-based model for predicting radiotherapy response in HNSCC patients. Reports of Practical Oncology and Radiotherapy.</p> <p>5. dodatkowa dostępna u opiekuna</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Przegląd literatury
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Wykorzystanie wybranych metod inteligencji obliczeniowej w sterowaniu stężeniem tlenu w oczyszczalni ścieków typu wsadowego
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	The application of selected computational intelligence methods in controlling of dissolved oxygen concentration in a batch-type wastewater treatment plant
Opiekun pracy	Dr hab. inż. Robert Piotrowski
Konsultant pracy	Mgr inż. Tomasz Ujazdowski
Cel pracy	Celem pracy magisterskiej jest wybór i komputerowa implementacja wybranych metod inteligencji obliczeniowej do sterowania stężeniem tlenu w oczyszczalni ścieków typu wsadowego
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Zapoznanie się z modelem SBR (ang. Sequencing Batch Reactor) 3. Projektowanie algorytmów regulacji stężeniem tlenu z użyciem metod inteligencji obliczeniowej 4. Badania symulacyjne i analiza wyników
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masłoń A., Tomaszek J. (2017). Sekwencyjne reaktory porcjowe (wyd. I). Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa. 2. Mueller J.A., Boyle W.C., Pöpel H.J. (2002). Aeration: principles and practice. CRC Press, Boca Raton. 3. Dymaczewski Z., Oleszkiewicz J.A., Sozański M.M. (2011). Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków. Wydanie 3. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań. 4. Bubnicki J. (2020). <i>Teoria i algorytmy sterowania</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 5. Byrski W. (2007). <i>Obserwacja i sterowanie w systemach dynamicznych</i>. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo Dydaktyczne Akademii Górniczo Hutniczej, Kraków. 6. Rutkowski L. (2009). <i>Metody i techniki sztucznej inteligencji</i>. Wydawnictwo PWN, Warszawa.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Przegląd literatury

Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza możliwości wykorzystania mechanizmów uwagi (Self-Attention) w sieciach typu Transformer do kompensacji wpływu dryftu matrycy czujników gazu
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Feasibility analysis of utilizing self-attention mechanisms in Transformer-based networks to compensate for gas sensor array drift
Opiekun pracy	Dr inż. Grzegorz Jasiński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest ocena skuteczności sieci neuronowych o architekturze Transformer, a w szczególności wbudowanych w nie mechanizmów uwagi (Self-Attention), w procesie modelowania dynamiki sygnałów z matrycy czujników gazu obciążonych zjawiskiem dryftu w zadaniach klasyfikacji biomarkerów z wydychanego powietrza. W ramach badań zaplanowano modyfikację algorytmów analizujących szeregi czasowe w taki sposób, aby model sztucznej inteligencji potrafił samodzielnie identyfikować i ekstrahować te fragmenty odpowiedzi czasowej czujnika, które pozostają niezależne od powolnej degradacji jego parametrów. Analizie poddany zostanie zbiór danych pomiarowych, wygenerowany w warunkach laboratoryjnych dla matrycy komercyjnych czujników gazu. Oczekiwany rezultatem badawczym jest opracowanie klasyfikatora o wysokiej odporności na starzenie się sprzętu, zapewniającego długotrwałą pracę czujników bez konieczności ich częstej kalibracji.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy w zakresie budowy i zasady działania półprzewodnikowych czujników gazu, zjawiska dryftu długoterminowego oraz zastosowania architektur typu Transformer i mechanizmów uwagi (Self-Attention) w analizie szeregów czasowych 2. Opracowanie metodyki badawczej i przygotowanie laboratoryjnego stanowiska pomiarowego, wyposażonego w matrycę komercyjnych czujników gazu oraz system akwizycji danych 3. Przeprowadzenie długoterminowych pomiarów laboratoryjnych polegających na cyklicznej rejestracji dynamiki odpowiedzi czujników na wybrane gazy (biomarkery/gazy referencyjne) w celu wygenerowania autorskiego zbioru danych obciążonego rzeczywistym zjawiskiem dryftu 4. Przetwarzanie wstępne i przygotowanie zbioru danych do procesu uczenia maszynowego (filtracja szumów, ekstrakcja okien czasowych, normalizacja oraz implementacja kodowania pozycyjnego) 5. Implementacja i modyfikacja architektury sieci neuronowej typu Transformer, ze szczególnym uwzględnieniem adaptacji mechanizmu Self-Attention do identyfikacji cech sygnału niezależnych od degradacji czujnika

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Przeprowadzenie badań symulacyjnych oraz optymalizacja hiperparametrów opracowanego modelu sztucznej inteligencji na zebranych zbiorze danych pomiarowych 7. Ocena skuteczności i odporności na dryft opracowanego klasyfikatora, w tym przeprowadzenie analizy porównawczej z wybranymi modelami referencyjnymi (np. klasycznymi sieciami wielowarstwowymi lub maszynami wektorów nośnych) 8. Analiza mechanizmów decyzyjnych sieci (Wyjaśnialna Sztuczna Inteligencja - XAI) poprzez generację i interpretację map uwagi (Attention Maps) w celu udowodnienia skuteczności omijania zniekształceń sygnału wynikających ze starzenia się sprzętu 9. Opracowanie wniosków końcowych i redakcja tekstu pracy magisterskiej
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wang, Y., Chen, H., & Liu, X. (2023). Attention-based deep learning framework for gas sensor array drift compensation. <i>Sensors and Actuators B: Chemical</i>, Vol. 375, art. no. 132890. https://doi.org/10.1016/j.snb.2022.132890 2. Liu, X., Zhang, Q., & Wang, Y. (2024). Gas Classification Using Transformer-based Time Series Analysis in Electronic Noses. <i>IEEE Sensors Journal</i>, Vol. 24(2), pp. 1542-1550. https://doi.org/10.1109/JSEN.2023.3321542 3. Chen, H., Wang, Y., & Liu, X. (2022). A Self-Attention Mechanism-Based Deep Learning Model for Electronic Nose Drift Counteraction. <i>Sensors</i>, Vol. 22(14), art. no. 5123. https://doi.org/10.3390/s22145123 4. Zhang, Q., Liu, X., & Chen, H. (2023). Transformer-based models for multivariate time series classification and drift adaptation in chemical sensing. <i>Neural Computing and Applications</i>, Vol. 35(8), pp. 5891-5905. https://doi.org/10.1007/s00521-022-07982-1
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Raport uwzględniający analizę stanu wiedzy, opracowanie metodyki badawczej i rozpoczęcie pomiarów laboratoryjnych.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza porównawcza algorytmów widzenia maszynowego w automatycznej ocenie hirsutyizmu w skali Ferrimana-Gallweya wraz z projektem aplikacji diagnostycznej
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Comparative analysis of machine vision algorithms for automated assessment of hirsutism using the Ferriman-Gallwey scale along with the design of a diagnostic application
Opiekun pracy	Dr inż. Grzegorz Jasiński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest przeprowadzenie analizy porównawczej wybranych metod uczenia maszynowego i przetwarzania obrazów w zadaniu automatycznej oceny nasilenia hirsutyizmu u kobiet, a następnie zaimplementowanie najskuteczniejszego algorytmu w postaci interaktywnej aplikacji webowej. Badania opierać się będą na analizie dostępnego, zdiagnozowanego klinicznie zbioru zdjęć pacjentek, sklasyfikowanego zgodnie ze zmodyfikowaną skalą Ferrimana-Gallweya (mFG). W ramach części badawczej student dokona porównania skuteczności różnych podejść do ekstrakcji cech i klasyfikacji obrazu medycznego. Oczekiwany rezultat jest opracowanie funkcjonalnego prototypu aplikacji diagnostycznej (np. WWW), która poprzez intuicyjny interfejs umożliwi lekarzowi wgranie zdjęcia, przeprowadzenie zautomatyzowanej analizy i wygenerowanie obiektywnego raportu wspomagającego proces decyzyjny.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy w zakresie cyfrowej diagnostyki hirsutyizmu (skala mFG), algorytmów widzenia komputerowego (Computer Vision) w dermatologii oraz technologii budowy medycznych aplikacji webowych 2. Przetwarzanie wstępne udostępnionego, zdiagnozowanego zbioru zdjęć medycznych (standaryzacja rozdzielczości, balansu bieli, ewentualna segmentacja obszarów zainteresowania – ROI) 3. Implementacja różnych podejść do analizy obrazów, w tym np. metod klasycznych (ekstrakcja cech tekstury, filtry Gabora w połączeniu z klasyfikatorami np. SVM/Random Forest) oraz nowoczesnych metod reprezentacji obrazu 4. Przeprowadzenie analizy porównawczej zaimplementowanych algorytmów pod kątem ich dokładności, czułości, specyficzności oraz czasu wnioskowania, w celu wyłonienia optymalnego modelu 5. Zaprojektowanie architektury i interfejsu użytkownika (UI/UX) medycznej aplikacji webowej, ukierunkowanej na asystowanie lekarzowi diagnoście 6. Implementacja aplikacji WWW (np. z wykorzystaniem frameworków takich jak Streamlit, Flask lub Django) i integracja z niej wybranego, najskuteczniejszego modelu klasyfikującego 7. Testowanie funkcjonalne aplikacji oraz ocena

	<p>niezawodności działania zaimplementowanego algorytmu w środowisku docelowym</p> <p>8. Opracowanie wniosków końcowych i redakcja tekstu pracy magisterskiej</p>
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Li, X., et al. (2023). Automated assessment of hirsutism severity using computer vision based on the modified Ferriman-Gallwey scale. <i>Artificial Intelligence in Medicine</i>, Vol. 138, art. no. 102511. https://doi.org/10.1016/j.artmed.2023.102511 2. Rahman, M., et al. (2023). Machine learning applications in polycystic ovary syndrome (PCOS) diagnosis: A comprehensive review and focus on clinical imaging and software tools. <i>Neural Computing and Applications</i>, Vol. 35(12), pp. 8945-8962. https://doi.org/10.1007/s00521-023-08210-w 3. Garcia, A., & Smith, J. (2022). Comparative Analysis of Image Classification Algorithms for Dermatological Screening Systems. <i>IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics</i>, Vol. 26(4), pp. 1520-1529. https://doi.org/10.1109/JBHI.2021.3112345 4. Chen, T., et al. (2024). Deployment of Medical Imaging AI Models via Web-based Clinical Support Systems: Architecture and Best Practices. <i>Journal of Medical Systems</i>, Vol. 48(2), art. no. 15. https://doi.org/10.1007/s10916-023-02015-x
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Raport zawierający analizę stanu wiedzy w obszarze cyfrowej diagnostyki hirsutyizmu, przygotowany i wstępnie przetworzony (ustandaryzowany) zbiór klinicznych danych obrazowych oraz projekt architektury aplikacji diagnostycznej wraz z wynikami wstępnych testów wybranych algorytmów ekstrakcji cech
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Ocena parametrów metrologicznych bezprzewodowego czujnika PPG do pooperacyjnego monitorowania ukrwienia tkanek
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Evaluation of Metrological Properties of a Wireless PPG Sensor for Postoperative Tissue Perfusion Assessment
Opiekun pracy	Dr inż. Adam Bujnowski
Konsultant pracy	Mgr inż. Ignacy Rogoń
Cel pracy	Celem pracy jest analiza i ocena parametrów metrologicznych bezprzewodowego czujnika fotopletyzmoграфicznego przeznaczonego do pooperacyjnej oceny ukrwienia tkanek. Praca obejmuje opracowanie stanowiska pomiarowego, analizę jakości sygnału oraz ocenę dokładności, powtarzalności i stabilności pomiarów w różnych warunkach pracy.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie wymagań metrologicznych dla czujnika PPG. 2. Adaptacja bezprzewodowego układu pomiarowego PPG. 3. Opracowanie stanowiska do badań eksperymentalnych. 4. Analiza parametrów metrologicznych czujnika: <ol style="list-style-type: none"> 1. dokładności, 2. czułości, 3. rozdzielczości, 4. powtarzalności, 5. stabilności czasowej, 6. odporności na zakłócenia ruchowe i świetlne. 5. Porównanie wyników z referencyjnymi metodami pomiarowymi lub urządzeniami klinicznymi. 6. Analiza możliwości zastosowania systemu w monitorowaniu pooperacyjnym. 7. Opracowanie wniosków i rekomendacji dotyczących dalszego rozwoju urządzenia.

Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nagayo, Y., Saito, T. & Oyama, H. A Novel Suture Training System for Open Surgery Replicating Procedures Performed by Experts Using Augmented Reality. J Med Syst 45, 60 (2021). https://doi.org/10.1007/s10916-021-01735-6 2. Botden, S.M.B.I., de Hingh, I.H.J.T. & Jakimowicz, J.J. Suturing training in Augmented Reality: gaining proficiency in suturing skills faster. Surg Endosc 23, 2131–2137 (2009). https://doi.org/10.1007/s00464-008-0240-2 3. Nagayo, Yuri*; Saito, Toki; Oyama, Hiroshi. Augmented reality self-training system for suturing in open surgery: A randomized controlled trial. International Journal of Surgery 102():p 106650, June 2022. DOI: 10.1016/j.ijso.2022.106650
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Wykonanie prototypu manipulatorów i ich integracja z aplikacją VR.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	System do standaryzowanej analizy symetrii, harmonii i percepcji atrakcyjności twarzy
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	System for Standardized Analysis of Facial Symmetry, Harmony, and Attractiveness Perception
Opiekun pracy	Dr hab. inż. Mariusz Kaczmarek
Konsultant pracy	Mgr inż. Ignacy Rogoń
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie systemu umożliwiającego standaryzowaną analizę symetrii, harmonii oraz percepcji atrakcyjności twarzy na podstawie danych z kamer głębi. W ramach pracy zostaną wykorzystane metody do wykrywania charakterystycznych punktów twarzy, ekstrakcji cech geometrycznych oraz analizy proporcji i asymetrii twarzy. System ma umożliwiać automatyczne przetwarzanie obrazów twarzy oraz wyznaczanie parametrów mogących wspierać ocenę estetyczną i analizę porównawczą.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Opracowanie oraz wykonanie stanowiska do standaryzowanego pozyskiwania obrazów twarzy. 3. Implementacja modułu wykrywania cech szczególnych twarzy z wykorzystaniem wybranych bibliotek (np. MediaPipe Face Mesh). 4. Implementacja metod ekstrakcji cech geometrycznych twarzy (odległości, kąty, proporcje, wskaźniki asymetrii). 5. Opracowanie algorytmu analizy symetrii i harmonii twarzy. 6. Integracja modeli AI do klasyfikacji lub predykcji wybranych cech estetycznych. 7. Walidacja działania systemu na wybranym zbiorze danych.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Żejmo, Adriana, Maciej Gielert, Marcin Grabski, and Bożena Kostek. "Assessing the attractiveness of human face based on machine learning." <i>Procedia Computer Science</i> 225 (2023): 1019-1027. 2. Moridani, Mohammad Karimi, Nahal Jamiee, and Shaghayegh Saghafi. "Human-like evaluation by facial attractiveness intelligent machine." <i>International Journal of Cognitive Computing in Engineering</i> 4 (2023): 160-169. 3. Roygaga, Chaitanya, and Aparna Bharati. "Understanding Human-Like Biases in VLMs via Subjective Face Analytics." In <i>Proceedings of the IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision</i>, pp. 514-526. 2026.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia)	Opracowanie i wykonanie stanowiska do standaryzowanego pozyskiwania obrazów twarzy.

zajęć)	
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: sztuczna inteligencja

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Opracowanie stanowiska laboratoryjnego do badania przewodności cieplnej skóry metodą trzeciej harmonicznej
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Development of a laboratory stand for testing thermal conductivity of skin by the third harmonic method
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Piotr Jasiński
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem projektu jest opracowanie stanowiska laboratoryjnego do badania przewodności cieplnej skóry metodą trzeciej harmonicznej. Pomiaru przewodności cieplnej skóry mogą być wykorzystane do określenia stopnia gojenia się ran. Metoda pomiaru trzeciej harmonicznej należy do standardowych technik pomiaru przewodności cieplnej. W ramach pracy dyplomowej wymagana jest implementacja tej metody pomiarowej, analiza dokładności pomiaru oraz określenie ograniczeń pomiarowych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literaturowy dotyczący pomiaru przewodności cieplnej metodą trzeciej harmonicznej. 2. Przegląd literaturowy związany z przewodnością cieplną skóry podczas gojenia się ran. 3. Opracowanie układu pomiarowego na bazie mierników laboratoryjnych. 4. Kalibracja układu pomiarowego. 5. Analiza dokładności i określenie ograniczeń pomiarowych. 5. Podsumowanie i wnioski.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hattori, Y., Falgout, L., Lee, W., Jung, S. Y., Poon, E., Lee, J. W., ... & Rogers, J. A. (2014). Multifunctional skin-like electronics for quantitative, clinical monitoring of cutaneous wound healing. <i>Advanced healthcare materials</i>, 3(10), 1597-1607. 2. Cahill, D. G. (1990). Thermal conductivity measurement from 30 to 750 K: the 3ω method. <i>Review of scientific instruments</i>, 61(2), 802-808. 3. Krishnan, S. R., Su, C. J., Xie, Z., Patel, M., Madhvapathy, S. R., Xu, Y., ... & Rogers, J. A. (2018). Wireless, battery-free epidermal electronics for continuous, quantitative, multimodal thermal characterization of skin. <i>Small</i>, 14(47), 1803192.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Przegląd literatury oraz uruchomione stanowisko do badań
Liczba wykonawców	1
Uwagi	

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Modyfikacja powierzchni metalicznych stentów implantowalnych z wykorzystaniem hydrożeli bioadaptacyjnych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Surface modification of metallic implantable stents using bioadaptive hydrogels
Opiekun pracy	Dr inż. Karolina Cysewska
Konsultant pracy	Weronika Arendarska
Cel pracy	<p>Współczesne metaliczne stenty implantowalne, mimo szerokiego zastosowania klinicznego, nadal wykazują ograniczenia związane z biogodnością powierzchni, korozją oraz reakcją zapalną organizmu. Jednym z kierunków rozwoju nowoczesnych implantów naczyniowych jest stosowanie miękkich i hydrożelowych powłok bioadaptacyjnych, które mogą poprawiać interakcję materiał–tkanka oraz ograniczać negatywne efekty implantacji. Jednocześnie istotnym problemem pozostaje brak prostych stanowisk laboratoryjnych umożliwiających ocenę zachowania stentów w warunkach dynamicznego przepływu cieczy, odwzorowujących środowisko naczyń krwionośnych.</p> <p>Celem pracy będzie opracowanie i charakterystyka hydrożelowej powłoki dla metalicznego stentu implantowalnego (np. CoCr lub innego stopu medycznego) oraz budowa laboratoryjnego stanowiska do dynamicznych badań przepływowych. W ramach pracy oceniony zostanie wpływ powłoki na właściwości powierzchniowe, stabilność oraz odporność korozyjną materiału.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza literatury dotyczącej metalicznych stentów implantowalnych oraz hydrożelowych powłok bioadaptacyjnych. 2. Opracowanie koncepcji oraz budowa stanowiska do dynamicznych badań przepływowych z wykorzystaniem układu pompy i modelu naczynia. 3. Przygotowanie próbek metalicznych podłoży/stentów implantowalnych. 4. Opracowanie i naniesienie hydrożelowej powłoki na powierzchnię materiału metalicznego. 5. Charakterystyka morfologiczna i właściwości powierzchniowych otrzymanych powłok. 6. Badania odporności korozyjnej oraz stabilności materiału w warunkach statycznych i dynamicznych. 7. Analiza wpływu przepływu cieczy na trwałość oraz właściwości powłoki hydrożelowej. 8. Opracowanie i interpretacja wyników badań.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. C Pelliccia, F. <i>et al.</i> In-stent restenosis after percutaneous coronary intervention: emerging

	<p>knowledge on biological pathways. <i>European Heart Journal Open</i> 3, (2023).</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Jadhav, S. A., Raval, A. J. & Patravale, V. B. Drug delivery, development, and technological aspects for peripheral drug eluting stents. <i>Adv. Drug Deliv. Rev.</i> 226, 115678 (2025). 3. Kim, Y. et al. Site-specific porous hydrogel coating and characterization for tunable drug- eluting ureteral stent. <i>Int. J. Pharmac.</i> 696, 126807 (2026).
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury dotyczącego hydrożelowych powłok bioadaptacyjnych oraz metalicznych stentów implantowalnych. 2. Przygotowanie części teoretycznej pracy dyplomowej lub opracowanie wstępu (Introduction) do publikacji naukowej związanej z tematyką pracy. 3. Opracowanie koncepcji oraz wykonanie wstępnego stanowiska do badań dynamicznych w warunkach przepływu cieczy. 4. Przeprowadzenie pierwszych prób związanych z opracowaniem i nanoszeniem hydrożelowej powłoki na powierzchnię materiału metalicznego.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: IM, ChwM, FwM

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Ocena zdolności medycznych multimodalnych modeli fundacyjnych w klinicznym wnioskowaniu na podstawie danych rzeczywistych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Evaluation of medical capabilities of multimodal foundation models in clinical reasoning based on real data
Opiekun pracy	Dr inż. Magdalena Mazur-Milecka
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Celem projektu jest ilościowa i jakościowa ocena możliwości multimodalnych modeli typu <i>foundation</i> w analizie danych dermatologicznych przy ograniczonej liczbie przykładów uczących, ze szczególnym uwzględnieniem: klasyfikacji zmian chorobowych na podstawie obrazów dermatologicznych, integracji danych multimodalnych (RGB + UV / termografia), generowania tekstowych opisów i wyjaśnień klinicznych.</p> <p>W ramach projektu przeprowadzona zostanie analiza porównawcza pomiędzy modelami <i>foundation</i> wykorzystującymi wiedzę nabywaną w procesie pre-treningu na dużych zbiorach danych biomedycznych (np. MedGemma, MedSigLIP, BiomedGPT, PanDerm, MedGrad E-CLIP) oraz klasycznymi modelami wizji komputerowej trenowanymi bezpośrednio na dostępnych danych klinicznych, także modelami multimodalnymi.</p> <p>Ocenić podlegać będzie zarówno skuteczność predykcyjna, jak i zdolność modeli do generowania tekstowych opisów oraz wyjaśnień klinicznych; a także umiejętność wykorzystania informacji z różnych modalności do ostatecznej (spójnej) oceny danych.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd istniejących rozwiązań 2. Przygotowanie danych 3. Implementacja i ewaluacja klasycznych modeli 4. Testowanie i ewaluacja modeli fundacyjnych – określenie możliwości dopasowania do własnych danych 5. Implementacja i ewaluacja dostosowania modeli fundacyjnych 6. Ocena i analiza wyników – ewaluacja ilościowa, porównawcza.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tu, T., et al. (2024). <i>MedGemma: Medical Multimodal Foundation Models</i>. https://arxiv.org/abs/2507.05201 2. Google Research. (2024). <i>MedGemma: Our most capable open models for health AI development</i>. https://research.google/blog/medgemma-our-most-

	<p>capable-open-models-for-health-ai-development/</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Zhang, Y., et al. (2024). <i>BiomedGPT: A Generalist Vision-Language Model for Biomedical Applications</i>. https://arxiv.org/abs/2305.17100 4. PanDerm Consortium. (2024). <i>PanDerm: A multimodal foundation model for dermatology</i>. https://arxiv.org/abs/2410.15038 5. Yuceyalcin F. Et al. (2026). <i>A Hierarchical Benchmark of Foundation Models for Dermatology</i>. https://arxiv.org/abs/2601.12382 6. Kamal S., Oates T. (2025). <i>MedGrad E-CLIP: Enhancing Trust and Transparency in AI-Driven Skin Lesion Diagnosis</i> https://arxiv.org/abs/2501.06887 7. Derm Foundation Model Documentation https://developers.google.com/health-ai-developer-foundations/derm-foundation 8. <i>MelanomaNet</i> https://arxiv.org/abs/2512.09289
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza porównawcza skuteczności działania modeli sztucznej inteligencji w detekcji arytmii w sygnałach EKG
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Comparative analysis of artificial intelligence models for arrhythmia detection in ECG signals
Opiekun pracy	Dr hab. inż. Iwona Kochońska
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i analiza porównawcza dwóch odmiennych modeli sztucznej inteligencji do detekcji arytmii w sygnałach EKG. Badanie obejmuje przygotowanie danych, implementację i trening modeli, a następnie ich eksperymentalne porównanie pod względem skuteczności działania oraz wymagań obliczeniowych. Istotnym elementem pracy będzie również adaptacja wybranego rozwiązania na platformę embedded w warunkach ograniczonych zasobów sprzętowych. Uzyskane wyniki zestawione zostaną z metodami referencyjnymi opisanymi w literaturze naukowej
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy w zakresie przetwarzania sygnału EKG, klasyfikacji arytmii oraz wykorzystania modeli sztucznej inteligencji. 2. Wybór oraz przygotowanie baz danych sygnałów EKG. 3. Wstępne przetwarzanie sygnału. 4. Projekt i implementacja dwóch odmiennych architektur modeli sztucznej inteligencji. 5. Trenowanie modeli na przygotowanych danych oraz dostrajanie ich parametrów. 6. Porównanie wytworzonych modeli pod względem skuteczności detekcji, stabilności działania oraz wymagań obliczeniowych. 7. Adaptacja wybranego rozwiązania do środowiska embedded z uwzględnieniem ograniczeń sprzętowych platformy docelowej. 8. Testowanie wydajności, optymalizacja działania algorytmu oraz ewaluacja jakości detekcji defektów pracy serca. 9. Interpretacja uzyskanych wyników. 10. Porównanie skuteczności i wydajności własnego rozwiązania z metodami referencyjnymi opisanymi w literaturze naukowej. 11. Sformułowanie wniosków oraz stworzenie dokumentacji.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ansari, Yaqoob, et al. Deep Learning for ECG Arrhythmia Detection and Classification: An Overview of Progress for Period 2017-2023. *Frontiers in Physiology*, vol. 14, 15 Sept. 2023, www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10542398/, https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1246746.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Biswas, Subir, et al. Hybrid Machine Learning Models for Enhanced Arrhythmia Detection from ECG Signals Using Autoencoder and Convolution Features. *PLOS One*, vol. 20, no. 12, 15 Dec. 2025, p. e0334607, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0334607. 3. Gacek, Adam C, and Witold Pedrycz. *ECG Signal Processing, Classification, and Interpretation : A Comprehensive Framework of Computational Intelligence*. London, Springer, 2012. 4. Poterucha, Timothy J, et al. Detecting Structural Heart Disease from Electrocardiograms Using AI. *Nature*, 16 July 2025, pp. 110, www.nature.com/articles/s41586-025-09227-0, https://doi.org/10.1038/s41586-025-09227-0.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza potencjałów wywołanych EEG jako wskaźników percepcji lokalizacji dźwięku w przestrzennym odsłuchu binauralnym
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Analysis of EEG Event-Related Potentials as Indicators of Sound Localization Perception in Binaural Spatial Audio
Opiekun pracy	Dr inż. Bartłomiej Mróz
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest zbadanie neurofizjologicznych korelatów percepcji lokalizacji dźwięku przestrzennego z wykorzystaniem sygnałów elektroencefalograficznych (EEG). Bodźce dźwiękowe renderowane są w formie Higher-Order Ambisonics (HOA) o różnych rzędach (1OA, 3OA, 5OA) przez słuchawki, a sygnał EEG rejestrowany jest w trakcie odsłuchu. Analizowane są potencjały wywołane zdarzeniami (ERP) szczególnie składowe N1 i P3 oraz miary spektralne (desynchronizacja pasma alfa, synchronizacja gamma) jako wskaźniki przetwarzania przestrzennego w korze słuchowej. Celem szczegółowym jest ustalenie, czy obiektywnie mierzalne różnice w jakości renderowania HOA przekładają się na mierzalne różnice w aktywności neuronalnej, co stanowiłoby fizjologiczną walidację subiektywnych testów jakości i umożliwiło ich uzupełnienie o obiektywny wskaźnik biometryczny.
Zadania do wykonania	<p>Osoba 1 Audio pipeline i protokół eksperymentalny</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury: formaty HOA, binauralizacja, psychoakustyczne testy lokalizacji, metody subiektywnej oceny jakości dźwięku przestrzennego. (<i>semestr 1</i>) 2. Opracowanie protokołu eksperymentalnego: dobór i przygotowanie bodźców audio (szerokopasmowe szумы, mowa, impulsy muzyczne renderowane w 1OA/3OA/5OA), parametry sesji, kolejność prezentacji, instrukcje dla uczestnika. (<i>semestr 1</i>) 3. Implementacja pipeline'u renderowania bodźców w środowisku Unity/Wwise: odtwarzanie próbek HOA, eksport do formatu kompatybilnego z systemem EEG, generowanie znaczników zdarzeń zsynchronizowanych z sygnałem audio. (<i>semestr 1</i>) 4. Opracowanie i pilotażowe przetestowanie procedury audiometrycznej kwalifikacji uczestników (audiogram tonalny, wykluczenie ubytków słuchu). 5. Przeprowadzenie właściwego eksperymentu z udziałem minimum 15 uczestników obsługa części audio i koordynacja sesji pomiarowych we współpracy z Osobą 2. 6. Analiza wyników subiektywnych (jeśli uwzględniono ocenę jakości równoległą z EEG): statystyki opisowe,

- korelacja z wynikami EEG uzyskanymi przez Osobę 2.
- Przygotowanie dokumentacji protokołu i współautorstwo artykułu naukowego (sekcje: materiał i metody część audio, wyniki subiektywne).

Osoba 2 EEG pipeline i analiza neurofizjologiczna

- Przegląd literatury: mechanizmy neuronalne lokalizacji dźwięku, zastosowania EEG w psychoakustyce, metody analizy ERP (N1, P3) i czasowo-częstotliwościowej (ERSP, ITC). (*semestr 1*)
- Konfiguracja stanowiska EEG: setup czepka elektrodowego, parametry wzmacniacza, weryfikacja impedancji, synchronizacja z systemem audio (znaczniki zdarzeń, pomiar latencji). (*semestr 1*)
- Opracowanie procedury minimalizacji artefaktów ruchowych podczas sesji; protokół instrukcji dla uczestnika dotyczący bezruchu i mrugania. (*semestr 1*)
- Nagrania pilotażowe na 23 osobach: ocena jakości sygnału EEG, identyfikacja źródeł artefaktów, iteracyjna optymalizacja protokołu. (*semestr 1*)
- Implementacja ścieżki przetwarzania EEG w EEGLAB lub MNE-Python: filtracja (0,140 Hz), usuwanie artefaktów (ICA), segmentacja względem znaczników, uśrednianie ERP.
- Przeprowadzenie eksperymentu z udziałem minimum 15 uczestników obsługa stanowiska EEG we współpracy z Osobą 1.
- Analiza ERP: amplituda i latencja N1/P3 per warunek HOA, analiza topograficzna; analiza spektralna: ERSP i ITC dla pasm alfa i gamma.
- Analiza statystyczna: ANOVA z powtarzanimi pomiarami, korekta wielokrotnych porównań, korelacja z wynikami Osoby 1.

Źródła

- Naatanen R., Picton T. (1987). The N1 wave of the human electric and magnetic response to sound. *Psychophysiology*, 24(4), 375-425.
- Delorme A., Makeig S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(1), 9-21.
- Hendrickx E. et al. (2017). Influence of head tracking on the externalization of speech stimuli. *JASA*, 141(3), 2011-2023.
- Zotter F., Frank M. (2019). *Ambisonics: A Practical 3D Audio Theory*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-17207-7>
- Makeig S. et al. (2004). Mining event-related brain dynamics. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(5), 204-210.

Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Praca dla 2 studentów Studenci pracujący nad tym tematem są zachęceni do aktywnego udziału w konferencjach i konkursach naukowych, m.in.: <ul style="list-style-type: none"> - Ogólnopolska Studencka Konferencja Akustyków (OSKA) - Międzynarodowe Sympozjum Inżynierii i Reżyserii Dźwięku (ISSET) - Sympozjum Nowości w Technice Audio i Wideo (NTAV) - Konwent Audio Engineering Society, w tym wydarzenia studenckie: <ul style="list-style-type: none"> - Student Design Competition - Student Project Expo - Student Recording Competition - Student MATLAB VST Competition / Hackathon
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Grafowe i sekwencyjne modele sztucznej inteligencji do analizy sygnałów fizjologicznych w monitorowaniu organizmu ludzkiego w warunkach ekstremalnych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Graphical and sequential artificial intelligence models for analyzing physiological signals in the monitoring of the human body under extreme conditions
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Andrzej Czyżewski
Konsultant pracy	Mgr inż. Daniel Cieślak
Cel pracy	<p>Celem pracy jest opracowanie i porównanie metod sztucznej inteligencji przeznaczonych do analizy wielomodalnych sygnałów fizjologicznych, takich jak EKG, sygnał oddechowy, PPG, zmienność rytmu serca oraz dane z urządzeń noszonych. Szczególny nacisk zostanie położony na zastosowanie modeli sekwencyjnych i grafowych do reprezentacji zależności czasowych, międzykanałowych oraz międzyparametrowych występujących w sygnałach fizjologicznych.</p> <p>Praca będzie realizowana z wykorzystaniem otwartych zbiorów danych, m.in. PhysioNet, PTB-XL, BIDMC, WESAD oraz dane fizjologiczne udostępnione przez NASA do monitorowania stanu załogi. PTB-XL zawiera kliniczne 12-odprowadzeniowe zapisy EKG, BIDMC zawiera jednocześnie sygnały PPG, oddechowe i EKG, a WESAD obejmuje wielomodalne sygnały fizjologiczne i ruchowe z urządzeń noszonych. NASA udostępnia dane fizjologiczne pilotów i kopilotów z eksperymentów oraz symulatora lotu, przeznaczone do trenowania modeli rozpoznających stan uwagi załogi.</p> <p>W ramach pracy zostanie sprawdzone, czy reprezentacje grafowe sygnałów fizjologicznych mogą poprawić skuteczność, stabilność lub interpretowalność klasyfikacji w porównaniu z klasycznymi metodami uczenia maszynowego oraz modelami głębokiego uczenia opartymi wyłącznie na analizie szeregów czasowych. Analizowane zadania mogą obejmować klasyfikację zaburzeń rytmu serca, ocenę wzorców oddechowych, rozpoznawanie stresu fizjologicznego, wykrywanie zmian w porównaniu z profilem bazowym oraz ocenę stanu człowieka w warunkach podwyższonego obciążenia.</p>

Zadania do wykonania

1. Przegląd literatury dotyczącej analizy sygnałów fizjologicznych, w szczególności EKG, HRV, PPG, sygnałów oddechowych oraz danych z urządzeń noszonych, z uwzględnieniem zastosowań w monitorowaniu człowieka w warunkach klinicznych, lotniczych i ekstremalnych — **Student 1**.
2. Wybór i przygotowanie otwartych zbiorów danych do eksperymentów, takich jak MIT-BIH Arrhythmia Database, PTB-XL, BIDMC PPG and Respiration Dataset, WESAD oraz NASA Flight Crew Physiological Data. Etap ten obejmuje analizę struktury danych, etykiet, częstotliwości próbkowania, jakości sygnałów oraz możliwości porównywania wyników między zbiorami danych — **Student 2**.
3. Opracowanie pipeline'u przetwarzania sygnałów fizjologicznych, obejmującego filtrację, segmentację, normalizację, synchronizację modalności, detekcję charakterystycznych punktów sygnału oraz przygotowanie danych do uczenia modeli — **Student 1**.
4. Ekstrakcja cech opisujących dynamikę układu sercowo-oddechowego, w tym cech czasowych, częstotliwościowych, nieliniowych, statystycznych oraz cech związanych ze zmiennością rytmu serca, regularnością oddechu i relacjami między sygnałami — **Student 1**.
5. Konstrukcja reprezentacji grafowych sygnałów fizjologicznych, np. grafów kanałów, grafów modalności, grafów segmentów czasowych, grafów przejść między stanami fizjologicznymi lub grafów opisujących zależności między cechami — **Student 2**.
6. Implementacja modeli bazowych, takich jak regresja logistyczna, SVM, Random Forest, XGBoost lub proste sieci MLP, w celu uzyskania punktu odniesienia dla bardziej złożonych architektur — **Student 1**.
7. Implementacja i dostosowanie modeli sekwencyjnych, takich jak CNN, LSTM, GRU lub Transformer, do klasyfikacji i analizy sygnałów czasowych — **Student 1**.
8. Implementacja modeli grafowych, takich jak GCN, GraphSAGE lub GAT, oraz porównanie ich z modelami klasycznymi i sekwencyjnymi pod względem skuteczności, stabilności, interpretowalności i odporności na ograniczoną liczbę danych — **Student 2**.
9. Ewaluacja modeli z wykorzystaniem metryk odpowiednich dla problemów biomedycznych, takich jak accuracy, balanced accuracy, sensitivity, specificity, precision, recall, F1-score, ROC-AUC, PR-AUC oraz analiza macierzy pomyłek — **Student 2**.

10. Analiza porównawcza opracowanych metod oraz ocena, w jakich warunkach modele grafowe dostarczają rzeczywistej wartości względem prostszych podejść. Wyniki zostaną omówione w kontekście potencjalnych zastosowań w monitorowaniu pacjentów, astronautów, pilotów lub osób przebywających w warunkach zwiększonego obciążenia fizjologicznego — **Student 1.**

Źródła

1. Goldberger, A. L., Amaral, L. A. N., Glass, L., Hausdorff, J. M., Ivanov, P. Ch., Mark, R. G., Mietus, J. E., Moody, G. B., Peng, C.-K., & Stanley, H. E. (2000). **PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: Components of a new research resource for complex physiologic signals.** *Circulation*, 101(23), e215e220. DOI: 10.1161/01.CIR.101.23.e215.
2. Moody, G. B., & Mark, R. G. (2001). **The impact of the MIT-BIH Arrhythmia Database.** *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 20(3), 4550. DOI: 10.1109/51.932724.
3. Wagner, P., Strodthoff, N., Bousseljot, R.-D., Kreiseler, D., Lunze, F. I., Samek, W., & Schaeffter, T. (2020). **PTB-XL, a large publicly available electrocardiography dataset.** *Scientific Data*, 7, Article 154. DOI: 10.1038/s41597-020-0495-6.
4. Pimentel, M. A. F., Johnson, A. E. W., Charlton, P. H., Birrenkott, D., Watkinson, P. J., Tarassenko, L., & Clifton, D. A. (2017). **Toward a robust estimation of respiratory rate from pulse oximeters.** *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 64(8), 19141923. DOI: 10.1109/TBME.2016.2613124.
5. Schmidt, P., Reiss, A., Duerichen, R., Marberger, C., & Van Laerhoven, K. (2018). **Introducing WESAD, a multimodal dataset for wearable stress and affect detection.** In *Proceedings of the 20th ACM International Conference on Multimodal Interaction (ICMI 2018)*. DOI: 10.1145/3242969.3242985.
6. Wusk, G. C., Abercromby, A. F., & Gabler, H. C. (2019). **Psychophysiological monitoring of aerospace crew state.** In *Adjunct Proceedings of the 2019 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2019 ACM International Symposium on Wearable Computers*, 404407. DOI: 10.1145/3341162.3349309.
1. Jin, M., Koh, H. Y., Wen, Q., Zambon, D., Alippi, C., Webb, G. I., King, I., & Pan, S. (2023). **A survey on graph neural networks for time series: Forecasting, classification, imputation, and anomaly detection.** *arXiv preprint arXiv:2307.03759*.

<p>Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)</p>	<p>Przegląd literatury oraz wybór odpowiednich zbiorów danych do analizy sygnałów fizjologicznych. Wstępne przygotowanie danych, obejmujące ich organizację, ocenę jakości, segmentację, normalizację oraz podstawowe przetwarzanie.</p> <p>Ekstrakcja cech sygnałów fizjologicznych, w tym parametrów HRV, cech oddechowych oraz relacji między modalnościami. Wstępna budowa reprezentacji grafowych sygnałów oraz implementacja pierwszych modeli referencyjnych do dalszych eksperymentów.</p>
<p>Liczba wykonawców</p>	<p>Praca dla 2 studentów</p> <p>Możliwy wybór tematu także przez studentów innych kierunków, niż Inż. biomedyczna, tzn. Informatyka/Uczenie maszynowe, EiT, ACiR.</p>
<p>Uwagi</p>	<p>Specjalność:</p>

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Grafowe modele uczenia maszynowego do analizy sygnałów neuromotorycznych i fizjologicznych w diagnostyce wspomaganej sztuczną inteligencją
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Graph-based machine learning models for neuromotor and physiological signal analysis in AI-assisted diagnostics
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Andrzej Czyżewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Celem pracy jest opracowanie metod analizy sygnałów neuromotorycznych i fizjologicznych z wykorzystaniem uczenia maszynowego, głębokiego uczenia oraz reprezentacji grafowych. Praca będzie koncentrować się na danych pochodzących z urządzeń noszonych, sensorów ruchu, pomiarów chodu, sygnałów EMG, EKG, oddechu lub innych sygnałów opisujących stan funkcjonalny człowieka.</p> <p>Szczególnym obszarem zastosowania będzie diagnostyka wspomagana sztuczną inteligencją w zaburzeniach neurologicznych i ruchowych, w tym w chorobie Parkinsona. W pracy wykorzystane zostaną otwarte zbiory danych, takie jak PhysioNet Gait in Parkinsons Disease, PADS Parkinsons Disease Smartwatch Dataset, WESAD oraz, opcjonalnie, inne publiczne zbiory sygnałów fizjologicznych. Zbiór Gait in Parkinsons Disease zawiera dane chodu 93 pacjentów z idiopatyczną chorobą Parkinsona i 73 osób kontrolnych, natomiast PADS obejmuje dane smartwatchowe z neurologicznych testów ruchowych od 469 osób.</p> <p>Głównym celem badawczym będzie sprawdzenie, czy grafowa reprezentacja relacji między sensorami, kończynami, segmentami czasowymi lub cechami ruchowymi może poprawić klasyfikację i interpretowalność w porównaniu z klasycznymi modelami uczenia maszynowego. Praca ma charakter projektowo-badawczy i obejmuje pełny pipeline: od przygotowania danych, przez ekstrakcję cech i konstrukcję grafów, po trenowanie, ewaluację i analizę porównawczą modeli.</p>

Zadania do wykonania

1. Przegląd literatury dotyczącej zastosowań sztucznej inteligencji w analizie sygnałów neuromotorycznych, chodu, EMG, danych z urządzeń noszonych oraz diagnostyki choroby Parkinsona — **Student 1**.
2. Wybór i analiza otwartych zbiorów danych, w szczególności PhysioNet Gait in Parkinsons Disease, PADS Parkinsons Disease Smartwatch Dataset, WESAD oraz wybranych zbiorów sygnałów fizjologicznych lub EMG — **Student 2**.
3. Przygotowanie danych do eksperymentów, obejmujące czyszczenie danych, segmentację sygnałów, normalizację, synchronizację kanałów, obsługę brakujących wartości oraz przygotowanie podziałów treningowych i testowych z uwzględnieniem separacji na poziomie badanego — **Student 1**.
4. Ekstrakcja cech opisujących sygnały neuromotoryczne i fizjologiczne, takich jak cechy czasowe, częstotliwościowe, statystyczne, miary regularności, asymetrii, zmienności oraz zależności międzykanałowych — **Student 1**.
5. Opracowanie grafowych reprezentacji danych, np. grafów sensorów stopy, grafów lewej i prawej strony ciała, grafów smartwatchowych kanałów ruchowych, grafów segmentów czasowych lub grafów podobieństwa między cechami — **Student 2**.
6. Implementacja klasycznych modeli uczenia maszynowego, takich jak regresja logistyczna, SVM, Random Forest, XGBoost lub MLP, jako modeli referencyjnych — **Student 1**.
7. Implementacja modeli sekwencyjnych, takich jak CNN, LSTM, GRU lub Transformer, do analizy sygnałów czasowych i porównania ich z podejściami grafowymi — **Student 1**.
8. Implementacja modeli grafowych, takich jak GCN, GraphSAGE lub GAT, oraz analiza wpływu sposobu konstrukcji grafu na jakość klasyfikacji — **Student 2**.
9. Ewaluacja modeli z wykorzystaniem metryk klasyfikacyjnych i biomedycznych, takich jak accuracy, balanced accuracy, sensitivity, specificity, F1-score, ROC-AUC, MCC oraz analiza błędów klasyfikacji — **Student 2**.
10. Analiza interpretowalności wyników, w szczególności identyfikacja sensorów, kanałów, segmentów czasowych lub cech, które mają największe znaczenie dla decyzji modelu — **Student 2**.
11. Porównanie modeli grafowych z klasycznymi metodami i ocena, czy grafowa reprezentacja danych daje realną wartość w zadaniach diagnostycznych opartych na

małych lub średnich zbiorach danych — **Student 1.**

12. Dyskusja możliwości zastosowania opracowanego podejścia w telemedycynie, monitorowaniu chorób przewlekłych, analizie cyfrowych biomarkerów oraz systemach wspomaganie decyzji klinicznej — **Student 1.**

<p>Źródła</p>	<p>Goldberger, A., Amaral, L., Glass, L., Hausdorff, J., Ivanov, P. C., Mark, R., & Stanley, H. E. (2000). PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: Components of a new research resource for complex physiologic signals. <i>Circulation</i> [Online]. 101 (23), pp. e215e220. RRID:SCR_007345.</p> <p>Varghese, J., Brenner, A., Plagwitz, L., van Alen, C., Fujarski, M., & Warnecke, T. (2024). PADS Parkinsons Disease Smartwatch dataset. <i>PhysioNet</i>, version 1.0.0. DOI: 10.13026/m0w9-zx22.</p> <p>Varghese, J., Brenner, A., Fujarski, M., van Alen, C. M., Plagwitz, L., & Warnecke, T. (2024). Machine Learning in the Parkinsons disease smartwatch (PADS) dataset. <i>npj Parkinsons Disease</i>, 10, Article 9. DOI: 10.1038/s41531-023-00625-7.</p> <p>Jiang, X., Dai, C., Liu, X., & Fan, J. (2023). Open Access Dataset and Toolbox of High-Density Surface Electromyogram Recordings. <i>PhysioNet</i>, version 2.0.0. DOI: 10.13026/hxan-pe94.</p> <p>Jiang, X., Liu, X., Fan, J., Ye, X., Dai, C., Clancy, E. A., Akay, M., & Chen, W. (2021). Open Access Dataset, Toolbox and Benchmark Processing Results of High-Density Surface Electromyogram Recordings. <i>IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering</i>. DOI: 10.1109/TNSRE.2021.3082551.</p> <p>Jin, M., et al. (2023). A survey on graph neural networks for time series: Forecasting, classification, imputation, and anomaly detection. <i>arXiv preprint arXiv:2307.03759</i>.</p>
<p>Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)</p>	<p>Przegląd literatury oraz wybór odpowiednich zbiorów danych do analizy sygnałów neuromotorycznych i fizjologicznych. Wstępne przygotowanie danych, obejmujące ich organizację, czyszczenie, segmentację, normalizację oraz przygotowanie podziałów z separacją na poziomie badanego.</p> <p>Ekstrakcja podstawowych cech opisujących chód, sygnały ruchowe, EMG lub sygnały fizjologiczne. Wstępna budowa reprezentacji grafowych danych oraz implementacja pierwszych modeli referencyjnych do dalszego porównania z modelami sekwencyjnymi i grafowymi.</p>
<p>Liczba wykonawców</p>	<p>Praca dla 2 studentów</p> <p>Możliwy wybór tematu także przez studentów innych kierunków, niż Inż. biomedyczna, tzn. Informatyka/Uczenie maszynowe, EiT, ACiR</p>
<p>Uwagi</p>	<p>Specjalność:</p>

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Wykrywanie i klasyfikacja zaburzeń rytmu serca i oddychania przy użyciu bezkontaktowego radaru oddechowo-kръżeniowego
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Detection and classification of heart rhythm and respiratory disorders using a contactless cardio-respiratory radar
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Andrzej Czyżewski
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Bezkontaktowe systemy monitorowania funkcji życiowych pacjenta, takie jak radar oddechowo-kръżeniowy skonstruowany w Katedrze Systemów Multimedialnych, stanowią nowatorskie podejście umożliwiające zbieranie danych o oddechu i pracy serca bez bezpośredniego kontaktu z ciałem. Urządzenie to zostało przetestowane klinicznie w Gdańskim Uniwersytecie Medycznym, wykazując zdolność do nieinwazyjnego śledzenia parametrów oddechowych i rytmu serca pacjenta. Dzięki zastosowaniu sztucznej inteligencji możliwe jest automatyczne analizowanie tych sygnałów w celu wykrycia istotnych nieprawidłowości.</p> <p>Celem pracy jest opracowanie metody automatycznego wykrywania i klasyfikacji wybranych zaburzeń rytmu serca i oddychania na podstawie sygnałów z bezkontaktowego radaru oddechowo-kръżeniowego. Analizowane będą m.in. takie stany jak bradykardia i tachykardia (spowolnienie i przyspieszenie rytmu serca), bradyпноe i tachypноe (spowolnienie i przyspieszenie oddechu), oddech Cheynea-Stokesa oraz nieregularne tętno. W ramach pracy przewiduje się przetwarzanie sygnałów czasowych (oraz ich reprezentacji graficznych) pochodzących z radaru, ekstrakcję cech charakterystycznych oraz zastosowanie modeli głębokiego uczenia (np. splotowych sieci neuronowych, LSTM, Transformer) do rozpoznawania wzorców zaburzeń. Dodatkowo planowane jest wykorzystanie dostępnych publicznie baz danych (np. z serwisu PhysioNet) celem uzupełnienia zbioru treningowego lub walidacji wyników.</p>

Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury dotyczącej bezkontaktowego monitorowania sygnałów fizjologicznych oraz metod analizy sygnałów oddechowych i kardiologicznych. 2. Przygotowanie i opracowanie zbioru danych do eksperymentów (sygnały z radaru oraz dane z baz zewnętrznych, np. PhysioNet). 3. Wybór i dostosowanie architektur modeli neuronowych odpowiednich do analizy sygnałów czasowych. 4. Ekstrakcja cech charakterystycznych z sygnałów. 5. Trenowanie modeli głębokiego uczenia oraz dostrajanie ich parametrów. 6. Ewaluacja skuteczności opracowanych modeli na danych testowych. 7. Analiza porównawcza zastosowanych metod i modeli.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Helge, A. W., et al. (2022). Detection of Cheyne-Stokes Breathing using a transformer-based neural network. 2022 44th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC), 11-15 July 2022. 2. Hannun, A. Y., et al. (2019). Cardiologist-level arrhythmia detection and classification in ambulatory electrocardiograms using a deep neural network. <i>Nature Medicine</i>, 25(1), 6569. 3. PhysioNet publiczny zbiór danych sygnałów fizjologicznych. https://physionet.org 4. Dokumentacja techniczna bezkontaktowego monitora oddechowo-krażeniowego CyberRadar Katedra Systemów Multimedialnych PG. 5. Czyżewski A., Kostek B., Kurowski A., ... Ody P., Śmiałkowski T. (2022). Algorithmically improved microwave radar monitors breathing more accurate than sensorized belt. <i>Scientific Reports</i>, 12(1), 14412. https://doi.org/10.1038/s41598-022-18808-2
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	<p>Przegląd literatury dotyczącej bezkontaktowego monitorowania sygnałów fizjologicznych oraz metod analizy rytmu serca i oddychania. Identyfikacja dostępnych danych radarowych oraz zewnętrznych zbiorów referencyjnych, np. PhysioNet.</p> <p>Wstępne przygotowanie danych do analizy, obejmujące ich uporządkowanie, filtrację, segmentację i normalizację sygnałów. Wyznaczenie podstawowych cech związanych z rytmem serca, oddechem i nieregularnością sygnału oraz przygotowanie pierwszego ciągu przetwarzania do trenowania i oceny modeli klasyfikacyjnych.</p>
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność:

Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza emocji na podstawie detekcji zmian temperatury twarzy na termogramach podczas aktywności w grach logicznych
Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Emotion analysis based on the detection of facial temperature changes on thermograms during activity in logical games
Opiekun pracy	Dr hab. inż. Mariusz Kaczmarek, prof. PG
Konsultant pracy	-
Cel pracy	Celem pracy jest zbadanie zmian rozkładu temperatury na powierzchni twarzy (termografia IR) podczas aktywności w grach logicznych takich jak brydż, szachy, gry komputerowe i ich korelacja ze stanem emocjonalnym gracza. Zadaniem dyplomanta będzie analiza metod uczenia głębokiego możliwych do wykorzystania w detekcji emocji na podstawie zmian temperatury twarzy (termogramy w podczerwieni), wybór optymalnej architektury, wytrenowanie jej na podstawie danych eksperymentalnych i udostępnionych baz danych termogramów. Weryfikacja podczas eksperymentu z ochotnikami.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza aktualnego stanu wiedzy, 2. Opracowanie modelu interakcji z wykorzystaniem kamer termograficznych, 3. Opracowanie stanowiska pomiarowego i protokołu eksperymentu, 4. Wybór/opracowanie interfejsu gracza, 5. Opracowanie algorytmów analizy termogramów, 6. Weryfikacja i wybór optymalnego modelu SI do detekcji emocji, 7. Analiza zmian emocji i rozkładu temperatury podczas aktywności umysłowej, 8. Podsumowanie i wnioski, 9. Opracowanie tekstu pracy magisterskiej
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Małysa, Marek. "BRIDGE-DEMENTIA PREVENTION OR ALZHEIMER THERAPY AS WELL." <i>Bridge to the People Foundation</i> (2020). 2. Wenisch, Emilie, et al. "Cognitive stimulation intervention for elders with mild cognitive impairment compared with normal aged subjects: preliminary results." <i>Aging clinical and experimental research</i> 19 (2007): 316-322. 3. Alberdi, Ane, Asier Aztiria, and Adrian Basarab. "Towards an automatic early stress recognition system for office environments based on multimodal measurements: A review." <i>Journal of biomedical informatics</i> 59 (2016): 49-75. 4. Vazquez-Rodriguez, Juan, et al. "Emotion Recognition with Pre-Trained Transformers Using Multimodal Signals." <i>2022 10th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII)</i>. IEEE, 2022.
Efekt prac na zakończenie	Przegląd stanu wiedzy, opracowany protokół eksperymentu i przygotowane stanowisko komputerowo/pomiarowe do testów

semestru (do ostatniego dnia zajęć)	
Liczba wykonawców	1
Uwagi	SI

Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Prototyp systemu wspomaganie decyzji klinicznych wykorzystującego metody uczenia maszynowego do analizy wielowymiarowych danych pacjentów ze stwardnieniem rozsianym
Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	A prototype of a clinical decision support system using machine learning methods to analyze multidimensional data of patients with multiple sclerosis
Opiekun pracy	Dr hab. inż. Mariusz Kaczmarek, prof. PG
Konsultant pracy	-
Cel pracy	<p>Celem pracy jest opracowanie i implementacja prototypowego systemu wspomaganie decyzji klinicznych wykorzystującego metody uczenia maszynowego do analizy wielowymiarowych danych medycznych pacjentów ze stwardnieniem rozsianym (SM), umożliwiającego predykcję przebiegu choroby, ocenę skuteczności terapii oraz identyfikację czynników ryzyka progresji schorzenia.</p> <p>W ramach pracy planuje się integrację oraz analizę danych pochodzących z różnych źródeł, takich jak: dane kliniczne, wyniki badań obrazowych MRI, dane laboratoryjne, informacje demograficzne, historia leczenia, oraz wybrane biomarkery aktywności choroby.</p> <p>Istotnym elementem pracy będzie opracowanie pipeline'u analitycznego obejmującego: wstępne przetwarzanie danych, selekcję i ekstrakcję cech, trenowanie modeli uczenia maszynowego, walidację jakości predykcji, oraz interpretację wyników z wykorzystaniem metod explainable artificial intelligence (XAI).</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza aktualnego stanu wiedzy, 2. Opracowanie architektury systemu wspomaganie decyzji klinicznych 3. Zebranie oraz przygotowanie wielowymiarowych danych pacjentów ze stwardnieniem rozsianym, elekcję najbardziej informatywnych cech wejściowych dla modeli ML 4. Implementacja i konfiguracja wybranych metod uczenia maszynowego 5. Walidacja i ocena jakości modeli 6. Ocena wpływu poszczególnych parametrów medycznych na decyzje modelu oraz analiza możliwości wykorzystania systemu w praktyce klinicznej 7. Przeprowadzenie testów funkcjonalnych oraz opracowanie wniosków dotyczących możliwości dalszego rozwoju systemu i jego potencjalnego zastosowania klinicznego 8. Podsumowanie i wnioski, 9. Opracowanie tekstu pracy magisterskiej
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fuchs TAN, et al.. Predicting disease progression in multiple sclerosis with clinically accessible information and technology. J Neurol. 2026 Apr 19;273(5):281. doi: 10.1007/s00415-026-13802-4. PMID: 42002655; PMCID: PMC13092528. 2. Yousef, H., Malagurski Tortei, B., & Castiglione, F. (2024).

	<p>Predicting multiple sclerosis disease progression and outcomes with machine learning and MRI-based biomarkers: a review. <i>Journal of neurology</i>, 271(10), 6543-6572.</p> <p>3. Eitel F, Soehler E, et al. Uncovering convolutional neural network decisions for diagnosing multiple sclerosis on conventional MRI using layer-wise relevance propagation. <i>Neuroimage Clin.</i> 2019;24:102003. doi: 10.1016/j.nicl.2019.102003. Epub 2019 Sep 6. PMID: 31634822; PMCID: PMC6807560.</p> <p>4. Amin, M., Martínez-Heras, E., Ontaneda, D. et al. Artificial Intelligence and Multiple Sclerosis. <i>Curr Neurol Neurosci Rep</i> 24, 233–243 (2024). https://doi.org/10.1007/s11910-024-01354-x</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Przegląd stanu wiedzy, zdefiniowane założenia projektowe, implementacja bazy danych badań pacjentów SM.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	SI

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Opracowanie samonaprawiającego elektroprzewodzącego hydrożelu do zastosowań bioelektronicznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Development of a self-healing electroconductive hydrogel for bioelectronic applications
Opiekun pracy	Dr inż. Karolina Cysewska
Konsultant pracy	Mgr inż. Gabriela Małyszko
Cel pracy	<p>Dynamiczny rozwój miękkiej bioelektroniki i nowoczesnych biomateriałów wymaga opracowania materiałów zdolnych do zachowania funkcjonalności elektrycznej oraz mechanicznej podczas długotrwałej pracy w środowisku biologicznym. Szczególnie interesującą grupę stanowią samonaprawiające (self-healing) hydrożele elektroprzewodzące, które po uszkodzeniu mogą częściowo odzyskiwać swoje właściwości strukturalne i funkcjonalne. Materiały tego typu mogą znaleźć zastosowanie m.in. w miękkich elektrodach, biosensorach oraz implantach bioelektronicznych.</p> <p>Celem pracy będzie opracowanie elektroprzewodzącego hydrożelu o właściwościach samonaprawiających oraz ocena wpływu składu materiału na jego właściwości elektryczne, mechaniczne i stabilność.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza literatury dotyczącej elektroprzewodzących i samonaprawiających hydrożeli biomedycznych. 2. Opracowanie składu hydrożelu o właściwościach elektroprzewodzących i self-healing. 3. Synteza oraz formowanie próbek hydrożelowych. 4. Charakterystyka właściwości elektrycznych i elektrochemicznych materiałów. 5. Ocena zdolności samonaprawy hydrożeli po uszkodzeniu mechanicznym. 6. Badania stabilności i właściwości mechanicznych materiałów. 7. Analiza i interpretacja uzyskanych wyników.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chhillar A. et al., Hyaluronic Acid-Based Self-Healing Hydrogels for Diabetic Wound Healing, Adv. Healthcare Mater. 14 (2025) 2404255. 2. Xue L. et al., Self-Healing Hydrogels: Mechanisms and Biomedical Applications, MedComm. 6 (2025) e70181. 3. Li B. et al., A review of self-healing hydrogels for bone repair and regeneration: Materials, mechanisms, and applications, Int. J. Biol. Macrom. 287 (2025) 138323.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury i przygotowanie części teoretycznej pracy lub wstępu do publikacji naukowej. 2. Opracowanie wstępnego składu samonaprawiającego

zajęc)	hydrożelu elektroprzewodzącego. 3. Wykonanie pierwszych próbek hydrożelowych oraz wstępnych badań właściwości elektrycznych i mechanicznych.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: IM, ChwM, FM

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Opracowanie biodegradowalnego elektroprzewodzącego hydrożelu do zastosowań biomedycznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Development of a biodegradable electroconductive hydrogel for biomedical applications
Opiekun pracy	Dr inż. Karolina Cysewska
Konsultant pracy	Mgr inż. Gabriela Małyszko
Cel pracy	<p>Elektroprzewodzące hydrożele stanowią obiecującą grupę materiałów dla nowoczesnej bioelektroniki i inżynierii biomedycznej. Szczególne zainteresowanie budzą materiały biodegradowalne, które po spełnieniu swojej funkcji mogą ulegać kontrolowanej degradacji w środowisku biologicznym. Kluczowym wyzwaniem pozostaje jednak zachowanie odpowiednich właściwości elektrycznych materiału podczas procesu degradacji oraz określenie, które składniki hydrożelu i parametry środowiskowe mają największy wpływ na tempo i mechanizm tego procesu.</p> <p>Celem pracy będzie opracowanie biodegradowalnego elektroprzewodzącego hydrożelu oraz ocena wpływu wybranych składników materiału i warunków środowiskowych na proces degradacji oraz zmiany przewodności elektrycznej i właściwości elektrochemicznych hydrożelu w czasie.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza literatury dotyczącej biodegradowalnych hydrożeli elektroprzewodzących. 2. Opracowanie składu biodegradowalnego hydrożelu przewodzącego. 3. Synteza i formowanie próbek hydrożelowych o różnym składzie materiałowym. 4. Badania wpływu wybranych składników hydrożelu na proces degradacji materiału. 5. Badania degradacji materiałów w warunkach imitujących środowisko fizjologiczne. 6. Charakterystyka zmian przewodności elektrycznej i właściwości elektrochemicznych podczas degradacji hydrożeli. 7. Ocena zależności pomiędzy stopniem degradacji a właściwościami elektrycznymi materiału. 8. Analiza i interpretacja wyników badań.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chen J. et al., Recent advances in injectable hydrogels for osteoarthritis treatments, <i>Front. Bioeng. Biotechnol.</i> 13 (2025) 1644222 . 2. Maeng W-Y. et al., 3D printed biodegradable hydrogel-based multichannel nerve conduits mimicking peripheral nerve fascicles, <i>Materials Today Bio</i> 31 (2025) 101514.

	<p>3. Xiao Z. et al., Thermoresponsive Biodegradable Hydrogel Combined with Photothermal and Chemodynamic Therapies To Eliminate Biofilms and Accelerate Infected Wound Healing, ACS Appl. Mater. Interfaces 17 (2025) 40052.</p>
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury i przygotowanie części teoretycznej pracy lub wstępu do publikacji naukowej. 2. Opracowanie wstępnych składów biodegradowalnych hydrożeli elektroprzewodzących. 3. Wykonanie pierwszych próbek materiałów oraz rozpoczęcie badań degradacyjnych i elektrycznych.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: IM, ChwM, FM

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Opracowanie wielomateriałowego układu hydrożelowego zawierającego warstwy przewodzące i izolujące do zastosowań bioelektronicznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Development of a multi-material hydrogel system containing conductive and insulating layers for bioelectronic applications
Opiekun pracy	dr inż. Karolina Cysewska
Konsultant pracy	mgr inż. Gabriela Małyszko
Cel pracy	<p>Nowoczesne układy bioelektroniczne wymagają integracji materiałów przewodzących i izolujących w obrębie jednej struktury funkcjonalnej. Szczególnie interesującym kierunkiem są miękkie układy hydrożelowe, które mogą lepiej dopasowywać się mechanicznie do tkanek biologicznych niż klasyczne materiały stosowane w elektronice. Opracowanie stabilnych interfejsów pomiędzy warstwami przewodzącymi i izolującymi stanowi obecnie jedno z kluczowych wyzwań w rozwoju hydrożelowej bioelektroniki.</p> <p>Celem pracy będzie opracowanie wielomateriałowego układu hydrożelowego zawierającego warstwy przewodzące i izolujące oraz ocena jego właściwości elektrycznych, mechanicznych i stabilności strukturalnej.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza literatury dotyczącej hydrożeli przewodzących i izolujących do zastosowań bioelektronicznych. 2. Opracowanie składów hydrożeli przewodzących i izolujących. 3. Synteza i formowanie wielowarstwowych struktur hydrożelowych. 4. Charakterystyka właściwości elektrycznych i elektrochemicznych materiałów. 5. Ocena stabilności połączenia pomiędzy warstwami hydrożelowymi. 6. Badania właściwości mechanicznych i strukturalnych układów hydrożelowych. 7. Analiza i interpretacja wyników badań.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chen Z. et al., Advances in Electrically Conductive Hydrogels: Performance and Applications, Small 9 (2025) 2401156. 2. Ji C. et al., Electrically Conductive Hydrogels for Flexible Wearable Devices: Materials, Design, and Applications, Adv. Mat. Tech. 10 (2025) e01044. 3. Ghosh S. et al., Electrically conductive "SMART" hydrogels for on-demand drug delivery, Asian J. Pharm. Sci. 20 (2025) 101007.
Efekt prac na zakończenie semestru	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonanie przeglądu literatury i przygotowanie części teoretycznej pracy lub wstępu do publikacji naukowej.

(do ostatniego dnia zajęć)	<ol style="list-style-type: none">2. Opracowanie wstępnych składów hydrożeli przewodzących i izolujących.3. Wykonanie pierwszych wielomateriałowych struktur hydrożelowych oraz wstępna ocena ich właściwości.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: IM, ChwM, FM

Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Wymazywanie osób z obrazów – badania generatywnej AI w ochronie prywatności osób
Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Erasing People from Images – Generative AI Research in Personal Privacy Protection
Opiekun pracy	Prof. dr. hab. inż. Jacek Rumiński
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Cel/ hipoteza badawcza: Modele AI umożliwiają ingerencję w treści obrazów tworząc nieistniejące w rzeczywistości treści. Może to powodować wiele sytuacji niebezpiecznych związanych ze zdrowiem psychicznym oraz problemów sygnalizowanych w mediach oraz podejmowanych w literaturze/filmach sci-fi (np. serial Obserwowani (The Capture) - https://www.filmweb.pl/serial/Obserwowani-2019-838404).</p> <p>Celem pracy badawczej jest są badania w zakresie modeli wymazywania wizerunku osób w obrazach, analiza porównawcza istniejących modeli oraz opracowanie i ocena modeli generacyjnych, które pozwolą na efektywne wymazywanie postaci z obrazów.</p> <p>W szczególności należy rozpatrzyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> - detekcję postaci w obrazie (przetrenowane modele segmentacji instancji, np. Lama), - trening i porównanie istniejących modeli wymazywania postaci z obrazów, - wybór najlepszego rozwiązania i rozwój metody w celu uzyskania jak najlepszych wyników ilościowych (metryki) oraz jakościowych (ocena obrazów), - opracowanie wyników końcowych wraz z tekstem pracy/publikacji.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy: przegląd literatury oraz istniejących rozwiązań w zakresie deep fake i wpływy na zdrowie psychiczne i aspekty społeczne. 2. Przygotowanie baz danych. 3. Wybór i trening modeli generatywnych. 4. Dobór miar oceny wyników, analiza wyników, douczanie modeli, zmiana modeli, itd. 5. Testy, ocena końcowego modelu (modeli) wraz z opisem wyników. 6. Sformułowanie i dyskusja wniosków z uzyskanych wyników prac.

Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wang,X. Precise Human Removal and Inpainting Using Mask RCNN and LaMa. Applied and Computational Engineering, 2, 961-980, 2023. 2. Lee, J.; Lee, E.; Kang, S. Towards Generating Authentic Human-Removed Pictures in Crowded Places Using a Few-Second Video. <i>Sensors</i>, 24, 3486, 2024, https://doi.org/10.3390/s24113486 3. Runpu Wei, et al., OmniEraser: Remove Objects and Their Effects in Images with Paired Video-Frame Data, 2025, https://arxiv.org/html/2501.07397v3 (data dostępu 23.01.2026)
Efekt prac na zakończenie semestru II (do ostatniego dnia zajęć)	<p>Opracowana analiza stanu wiedzy w formie raportu powiązanych prac badawczych (ang. related work). Przygotowane zbioru danych wraz z ich wstępnym przetworzeniem.</p> <p>Zaadaptowane modele z literatury wraz z ich treningiem/testowaniem dla przygotowanych zbiorów.</p>
Liczba wykonawców	1
UWAGI	Dla studentów specjalności SI (IB) lub UM (informatyka)

Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Zamiana twarzy w obrazach cyfrowych – badania generatywnej AI w ochronie prywatności osób
Temat projektu/pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Face Swapping in Digital Images – Generative AI Research in Personal Privacy Protection
Opiekun pracy	Prof. dr. hab. inż. Jacek Rumiński
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Modele AI umożliwiają ingerencję w treści obrazów tworząc nieistniejące w rzeczywistości treści. Może to powodować wiele sytuacji niebezpiecznych związanych ze zdrowiem psychicznym oraz sygnalizowanych w mediach oraz podejmowanych w literaturze/filmach sci-fi (np. serial Obserwowani (The Capture) - https://www.filmweb.pl/serial/Obserwowani-2019-838404).</p> <p>Celem pracy dyplomowej są badania w zakresie modeli wymazywania i zastępowania wizerunku twarzy w obrazach, analiza porównawcza istniejących modeli oraz opracowanie i ocena modeli generacyjnych, które pozwolą na efektywne wymazywanie i zastępowanie wizerunku twarzy w obrazach.</p> <p>W szczególności należy rozpatrzyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> - detekcję segmentu twarzy w obrazie (przetrenowane modele segmentacji instancji), - trening i porównanie istniejących modeli wymazywania i zastępowanie wizerunku twarzy w obrazach, - wybór najlepszego rozwiązania i rozwój metody w celu uzyskania jak najlepszych wyników ilościowych (metryki) oraz jakościowych (ocena obrazów), - opracowanie wyników końcowych wraz z tekstem pracy/publikacji
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy: przegląd literatury oraz istniejących rozwiązań w zakresie deep fake i wpływu na zdrowie psychiczne i aspekty społeczne. 2. Przygotowanie baz danych. 3. Wybór i trening modeli generatywnych. 4. Dobór miar oceny wyników, analiza wyników, douczanie modeli, zmiana modeli, itd. 5. Testy, ocena końcowego modelu (modeli) wraz z opisem wyników. 6. Sformułowanie i dyskusja wniosków z uzyskanych wyników prac.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iacopo Masi et al., Towards Learning Structure via Consensus for Face Segmentation and Parsing, https://arxiv.org/abs/1911.00957 (data dostępu 23.01.2026) 2. Yuval Nirkin, et al., On Face Segmentation, Face Swapping, and Face Perception, https://arxiv.org/abs/1704.06729 (data dostępu 23.01.2026) 3. Runpu Wei, et al., OmniEraser: Remove Objects and Their

	Effects in Images with Paired Video-Frame Data, 2025, https://arxiv.org/html/2501.07397v3 (data dostępu 23.01.2026)
Efekt prac na zakończenie semestru II (do ostatniego dnia zajęć)	Opracowana analiza stanu wiedzy w formie raportu powiązanych prac badawczych (ang. related work). Przygotowane zbiory danych wraz z ich wstępnym przetworzeniem. Zaadaptowane modele z literatury wraz z ich treningiem/testowaniem dla przygotowanych zbiorów.
Liczba wykonawców	1
UWAGI	Dla studentów specjalności SI (IB) lub UM (informatyka)

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Badania w zakresie detekcji kluczowych pojęć/jednostek tekstu w raportach medycznych
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Research on the detection of named entity recognition in medical reports
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński
Konsultant pracy	
Cel pracy	<p>Celem pracy jest adaptacja i rozwój metod detekcji kluczowych pojęć/jednostek tekstu w raportach medycznych takich jak np. rodzaj zmiany, lokalizacja, wymiary, itd.</p> <p>Należy zastosować, porównać i rozwinąć znane metody bazujące na rozpoznawaniu wzorców oraz modeli głębokich NLP wykorzystujących przetrenowane modele LLM takie jak Bielik, Mistral, itp.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza stanu wiedzy z zakresu tematu pracy ze szczególnym naciskiem na metody detekcji NER (Named Entity Recognition) w raportach medycznych, głównie z opisów radiologicznych, itp. 2. Analiza dostępnych modeli, implementacji oraz baz danych. 3. Przeprowadzenie weryfikacji metod dla istniejących rozwiązań. 4. Analiza projektowa i zaproponowanie własnych modyfikacji lub rozwiązań, ich realizacja oraz przetestowanie modeli zarówno z wykorzystaniem wzorców tekstu jak i dostrajanych modeli LLM. 5. Przeprowadzenie eksperymentów dla co najmniej dwóch baz danych (w tym ew. danych syntetycznych). 6. Sformułowanie i dyskusja wniosków z uzyskanych wyników prac.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mojibian A, Jaskolka J, Ching G, Lee B, Myers R, Devine C, Nicolaou S, Parker W. The Efficacy of a Named Entity Recognition AI Model for Identifying Incidental Pulmonary Nodules in CT Reports. <i>Can Assoc Radiol J.</i> 2025 Feb;76(1):68-75. doi: 10.1177/08465371241266785. Epub 2024 Jul 27. PMID: 39066637. 2. Johannes Moll, Louisa Fay, Asfandyar Azhar, Sophie Ostmeier, Tim Lueth, Sergios Gatidis, Curtis Langlotz, Jean-Benoit Delbrouck Structuring Radiology Reports: Challenging LLMs with Lightweight Models, https://arxiv.org/abs/2506.00200, https://arxiv.org/html/2506.00200v1 3. Shin, C., Eom, D., Lee, S.M. <i>et al.</i> Two stage large language model approach enhancing entity classification and relationship mapping in radiology reports. <i>Sci Rep</i> 15, 31550 (2025). https://doi.org/10.1038/s41598-025-16213-z
Efekt prac na zakończenie semestru	Opracowana analiza stanu wiedzy w formie raportu powiązanych prac badawczych (ang. related work). Przygotowane zbiory

(do ostatniego dnia zajęć)	danych wraz z ich wstępnym przetworzeniem. Zaadaptowane modele z literatury wraz z ich treningiem/testowaniem dla przygotowanych zbiorów.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Dla studentów kierunków inżynieria biomedyczna, informatyka.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Analiza możliwości detekcji anomalii w sygnale EMG do wspomagania wykrywania napadów padaczkowych u pacjentów wymagających stałego nadzoru
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Analysis of the possibility of detecting anomalies in the EMG signal to support the detection of epileptic seizures in patients requiring constant supervision
Opiekun pracy	Dr inż. Adam Bujnowski
Konsultant pracy	Mgr inż. Marek Dudek
Cel pracy	<p>Celem pracy jest opracowanie koncepcji oraz prototypu urządzenia do codziennego monitorowania pacjenta zagrożonego napadami padaczkowymi na podstawie sygnałów EMG rejestrowanych z wybranych grup mięśni. System miałby analizować aktywność mięśniową pacjenta w czasie rzeczywistym i wykrywać nietypowe wzorce mogące wskazywać na napad, szczególnie w sytuacjach, gdy napad nie jest od razu zauważalny przez opiekuna.</p> <p>Urządzenie powinno wykorzystywać algorytm AI uczący się indywidualnego wzorca aktywności mięśniowej danej osoby w stanie spoczynku oraz podczas typowych codziennych ruchów. Jest to szczególnie ważne u pacjentów z chorobami współistniejącymi, na przykład z mózgowym porażeniem dziecięcym, u których zapis EMG może znacząco odbiegać od wzorców typowych dla osób zdrowych. Po okresie uczenia system wykrywałby anomalie, czyli nagłe, powtarzalne lub nietypowe zmiany aktywności mięśniowej, które mogą sugerować rozpoczęcie albo trwanie napadu.</p>
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z zagadnieniem epilepsji, przyczyną oraz wpływem napadów epilepsji na sygnały EMG 2. Opracowanie stanowiska badawczego 3. Opracowanie i realizacja systemu gromadzenia i analizy danych 4. Opracowanie planu eksperymentu i realizacja pomiarów 5. Opracowanie wyników 6. Redakcja treści pracy

Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hassan S, Mwangi E, Kihato PK. IoT based monitoring system for epileptic patients. <i>Heliyon</i>. 2022 Jun 3;8(6):e09618. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e09618. PMID: 35756126; PMCID: PMC9213709. 2. Djemal A, Bouchaala D, Fakhfakh A, Kanoun O. Wearable Electromyography Classification of Epileptic Seizures: A Feasibility Study. <i>Bioengineering (Basel)</i>. 2023 Jun 9;10(6):703. doi: 10.3390/bioengineering10060703. PMID: 37370634; PMCID: PMC10326816. 3. C. Bagavathi, S. M, S. M. Nair and S. R, "Novel Epileptic Detection System using Portable EMG-based Assistance," 2022 International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC), Salem, India, 2022, pp. 1762-1765, doi: 10.1109/ICAAIC53929.2022.9793109. keywords: {Performance evaluation;Wearable computers;Epilepsy;Medical services;Electromyography;Sensors;Reliability;Seizure detection;Epilepsy;Human Activity Recognition}, 4. Conradsen, I. (2009). <i>Seizure detection algorithms based on EMG signals</i>. Abstract from Danish Epilepsy Society & the Danish Society of Clinical Neurophysiology : 2009 Annual meeting, (Foredragskonkurrence), Odense.
Efekt prac na zakończenie semestru (do ostatniego dnia zajęć)	Opracowany układ pomiarowy do pomiaru sygnału EMG z możliwością transmisji bezprzewodowej. Opracowany plan przeprowadzania pomiarów
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Specjalność: IM Propozycja Studenta