

Załącznik do Uchwały Nr 7/2026 Rady Naukowej Wydziału Informatyki Politechniki Białostockiej z dnia 13.05.2026 r. w sprawie wyrażenia opinii dotyczącej tematyki i zakresów rozpraw doktorskich w ramach dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja realizowanych w Szkole Doktorskiej Politechniki Białostockiej w roku akademickim 2026/2027

**Tematyki i zakresy rozpraw doktorskich
w ramach dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja,
oferowane kandydatom do Szkoły Doktorskiej Politechniki Białostockiej w roku akademickim 2026/2027**

Lp.	Tytuł, stopień naukowy, imię i nazwisko ewentualnego promotora/ów	Tematyka	Zakres rozprawy doktorskiej	Tel. służbowy	e-mail
1.	dr hab. inż. Marek J. Drużdżel, prof. PB prof. dr hab. inż. Krzysztof J. Kurzydłowski	Wykorzystanie narzędzi Sztucznej Inteligencji (AI) do poprawy procesów technologicznych w przemyśle <i>(Using Artificial Intelligence (AI) tools to improve technological processes in industry)</i>	Rozprawa skoncentruje się na następujących problemach: <ul style="list-style-type: none"> • Analiza dostępnych narzędzi AI stosowanych w rozwiązywaniu zagadnień związanych z produkcją materiałową w skali przemysłowej • Charakterystyka danych cyfrowych zbieranych w procesach technologicznych złożonych linii produkcyjnych • Zagadnienia redukcji danych cyfrowych (redundancja, budowanie bloków, dane zależne i niezależne) • Wyznaczanie funkcji celu w odniesieniu do modyfikacji procesu technologicznego oraz jej cyfrowych miar • Dobór narzędzi AI pozwalających na zwiększenie efektywności procesów • Weryfikacja skuteczności różnych narzędzi na przykładzie rzeczywistych procesów technologicznych • Synteza wyników pod kątem wytycznych w zakresie stosowania narzędzi AI do poprawy procesów technologicznych • Podsumowanie i wnioski w zakresie uogólnienia zdobytej wiedzy i możliwości wdrożenia wyników prac do praktyki przemysłowej <p><i>(The dissertation will focus on the following issues:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Analysis of available AI tools used to solve problems related to material production on an industrial scale</i> • <i>Characterization of digital data collected in the technological processes of complex production lines</i> • <i>Issues of digital data reduction (redundancy, building blocks, dependent and independent data)</i> 		m.druzdzel@pb.edu.pl, k.kurzydowski@pb.edu.pl

			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Determining the objective function for technological process modification and its digital measures</i> • <i>Selection of AI tools to increase process efficiency</i> • <i>Verification of the effectiveness of various tools using the example of real technological processes</i> • <i>Synthesis of results in terms of guidelines for the use of AI tools to improve technological processes</i> • <i>Summary and conclusions regarding the generalization of the acquired knowledge and the possibility of implementing the results in industrial practice)</i> 		
2.	dr hab. inż. Małgorzata Krętowska, prof. PB	<p>Wyjaśnialne modele analizy przeżycia tworzone na podstawie dużych zbiorów danych</p> <p><i>(Explainable survival analysis models for large-scale data)</i></p>	<p>Analiza przeżycia jest dziedziną analizy danych, której głównym celem jest modelowanie i przewidywanie czasu do wystąpienia określonego zdarzenia (tzw. porażki) oraz identyfikacja czynników wpływających na jego ryzyko. W pracy szczególny nacisk zostanie położony na konstruowanie modeli interpretowalnych, które mogą być budowane między innymi z wykorzystaniem metod programowania całkowitoliczbowego mieszanego (ang. mixed-integer programming).</p> <p>Istotnym elementem badań będzie opracowanie metod umożliwiających efektywne zastosowanie takich modeli do analizy dużych zbiorów danych. Pod tym pojęciem rozumiane są zarówno dane o dużej liczbie różnorodnych cech, jak i zbiory o dużej liczbie obserwacji. Obliczenia mogą wymagać wykorzystania akceleratorów graficznych (GPU). Zakres rozprawy obejmuje również implementację zaproponowanych rozwiązań oraz ich eksperymentalną weryfikację z wykorzystaniem danych rzeczywistych i/lub syntetycznych.</p> <p><i>(Survival analysis is a field of data analysis whose primary objective is to model and predict the time to the occurrence of a specified event (referred to as failure), as well as to identify the factors influencing its risk. The main focus of this work is on the development of interpretable models, which may be constructed, among others, using mixed-integer programming methods.</i></p> <p><i>An important component of the research will be the development of methods enabling the efficient application of such models to large-scale datasets. This includes both data characterized by a large number of diverse features and datasets with a large number of observations. The computations may require the use of hardware accelerators, such as graphics processing units (GPUs). The scope of the dissertation also includes the implementation of the proposed methods and their experimental evaluation using real-world and/or synthetic data.)</i></p>	85 746 90 86	m.kretowska@pb.edu.pl

3.	prof. dr hab. inż. Marek Krętowski	<p>Odkrywanie reguł decyzyjnych z dużych zbiorów danych w środowisku federacyjnym</p> <p><i>(Discovering decision rules from large datasets in a federated environment)</i></p>	<p>Uczenie federacyjne jest aktywnym obszarem badawczym w ramach uczenia maszynowego (ang. machine learning). W środowisku federacyjny zwykle mamy wiele niezależnych, rozproszonych źródeł danych, do których dostęp jest często w jakiś sposób ograniczany (np. w związku z ochroną prywatności czy wrażliwością danych medycznych). Rozwijane są algorytmy i metody, które pozwalają na efektywne analizowanie tego typu danych na poziomach lokalnych i globalnych, w zgodności z występującymi ograniczeniami.</p> <p>Punktem wyjścia do przygotowania doktoratu byłyby prace realizowane wcześniej na naszym wydziale dotyczące wykorzystania algorytmów ewolucyjnych do uczenia zbiorów reguł decyzyjnych oraz metod przyspieszania obliczeń na bazie akceleratorów graficznych. Rozwijane byłyby algorytmy działające zarówno na poziomie lokalnym (np. obejmujące jedną źródło danych), jak również metody próbujące, na wyższym poziomie, łączyć modele (zbiory reguł) uzyskane z różnych lokalizacji. Rozpatrywane mogłyby być również rzeczywiste scenariusze, w których zestawy cech w różnych lokalizacjach pokrywają się np. tylko częściowo.</p> <p>Wydział Informatyki dysponuje odpowiednimi zasobami sprzętowymi. Doktorat z pewnością będzie wymagał umiejętności programistycznych.</p> <p><i>(Federated learning is an active research area within machine learning. In a federated environment, we typically have many independent, distributed data sources, access to which is often restricted in some way (e.g., due to privacy protection or the sensitivity of medical data). Algorithms and methods are being developed that allow for the efficient analysis of this type of data at local and global levels, while complying with these constraints.</i></p> <p><i>The starting point for the doctoral thesis would be work previously conducted at our faculty on the use of evolutionary algorithms to learn sets of decision rules and methods for accelerating computations based on graphics accelerators. Algorithms would be developed that operate both at the local level (e.g., involving a single data source) and methods that attempt, at a higher level, to combine models (rulesets) obtained from different locations. Real-world scenarios could also be considered, where feature sets in different locations overlap, for example, only partially.</i></p>	85 746 90 41	m.kretowski@pb.edu.pl
----	------------------------------------	--	---	--------------	-----------------------

			<i>The Faculty of Computer Science has adequate hardware resources. A PhD will certainly require programming skills.)</i>		
4.	dr hab. inż. Wojciech Kwedło, prof. PB	Algorytmy EM dla mieszanin rozkładów normalnych na współczesnych systemach równoległych <i>(EM algorithms for Gaussian mixtures on contemporary parallel systems)</i>	Przegląd literatury na temat algorytmów EM dla mieszanin rozkładów normalnych na maszynach równoległych. Identyfikacja luk badawczych. Analiza możliwości wykorzystania bibliotek do algebry liniowej takich jak np. BLAS czy BLIS. Opracowanie nowych wariantów algorytmu dla współczesnych systemów równoległych takich jak: procesory wielordzeniowe, akceleratory graficzne (GPU) czy macierze FPGA oraz klastry obliczeniowe wykorzystujące wyżej wymienione układy. Badania symulacyjne i porównanie z istniejącymi podejściami. <i>(Literature review on parallel EM algorithms for Gaussian mixtures. Identification of research gaps. Analysis of possibilities of application of linear algebra libraries such as BLAS or BLIS. Development of new variants of the algorithm for contemporary parallel systems such as multicore processors, graphics accelerators (GPUs) or FPGA accelerators and compute clusters consisting of aforementioned units. Computational experiments and comparison with the existing approaches.)</i>	85 746 91 17	w.kwedlo@pb.edu.pl
5.	dr hab. inż. Ireneusz Mrozek, prof. PB	Adaptacyjne metody detekcji anomalii w sztucznych systemach immunologicznych <i>(Adaptive methods for anomaly detection in artificial immune systems)</i>	Celem badań jest opracowanie nowych metod detekcji anomalii z wykorzystaniem sztucznych systemów immunologicznych (AIS). Docelowo opracowane metody mogłyby być użyte w systemach wykrywania anomalii w danych o dużej złożoności, takich jak ruch sieciowy lub dane wielowymiarowe. Badania koncentrować się będą na analizie właściwości algorytmów AIS oraz możliwościach ich adaptacji do zmiennych i niejednorodnych danych. Do zakresu pracy należy: - przegląd literatury z obszaru sztucznych systemów immunologicznych oraz detekcji anomalii - zidentyfikowanie luki badawczej w istniejących metodach AIS - opracowanie i implementacja nowych lub zmodyfikowanych algorytmów AIS - eksperymentalna walidacja zaproponowanych metod z wykorzystaniem rzeczywistych i syntetycznych zbiorów danych <i>(The purpose of the study is to develop new anomaly detection methods based on Artificial Immune Systems (AIS). Ultimately, the developed methods could be applied to anomaly detection in complex datasets such as network traffic or high-dimensional</i>	85 746 91 65	i.mrozek@pb.edu.pl

			<p><i>data. The research will focus on analyzing the properties of AIS algorithms and their adaptation to heterogeneous and evolving data. The scope of the work includes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>-reviewing the literature in the area of Artificial Immune Systems and anomaly detection</i> <i>-identification of research gaps in existing AIS methods</i> <i>-development and implementation of new or modified AIS algorithms</i> <i>-experimental validation of the proposed methods using real-world and synthetic datasets)</i> 		
6.	prof. dr hab. inż. Khalid Saeed	<p>Biometria fizjologiczna <i>(Physiological Biometrics)</i></p>	<p>Studiowanie znanych metod analizy cech biometrycznych fizjologicznych (na przykład twarzy, tęczy, odcisków palca); wybranie pewnej cechy i badanie jej zalet i wad oraz podejść i metod rozpoznawania człowieka przy jej wykorzystaniu, uzupełnienie luk literackich poprzez opracowanie własnego podejścia do systemu rozpoznawania człowieka.</p> <p><i>(Studying the available methods of human physiological biometric features such as face, iris, fingerprints. Then selecting one of the features to show the advantages and disadvantages of its known approaches, methods and algorithms. The aim will then be to find literature gaps and develop their own approach to retrieve and work out a suitable solution to the existing problems.)</i></p>	85 746 91 96	k.saeed@pb.edu.pl
7.	prof. dr hab. inż. Khalid Saeed	<p>Biometria behawioralna <i>(Behavioural Biometrics)</i></p>	<p>Studiowanie istniejących metod analizy cech biometrycznych behawioralnych dotyczących zachowania człowieka przy wykonaniu pewnych czynności takich, jak sposób chodzenia, pisanie na klawiaturze, złożenie podpisu on-line lub na podstawie mowy. Po wybraniu do analizy pewnej cechy behawioralnej, doktorant bada i analizuje podejścia i metody rozpoznawania człowieka używając określonej cechy i uzupełnia luki literackie poprzez opracowanie własnego podejścia do systemu rozpoznawania człowieka.</p> <p><i>(Studying the existing methods of analyzing the biometric behavioral features of human behavior when performing certain activities like walking, typing, signing online or on the basis of the way they speak. After selecting a certain behavioral feature for analysis, the PhD student examines and analysed the methods and approaches of human recognition using a specific feature and fills the gaps in the literature by developing his own approach to the human recognition system.)</i></p>	85 746 91 96	k.saeed@pb.edu.pl

8.	prof. dr hab. inż. Khalid Saeed	<p>Zastosowanie biometrii w medycynie - detekcja zmian patologicznych zębów</p> <p><i>(Biometrics in Medicine: detecting pathological changes in teeth)</i></p>	<p>Analiza istniejących w dostępnych bazach obrazów RTG zębów, oraz opracowanie własnej bazy obrazów. Studiowanie tematyki zmian patologicznych zębów w kierunku badań nad generowaniem realistycznych danych syntetycznych. Celem badania będzie opracowanie systemu wykorzystującego sztuczną inteligencję do detekcji zmian w zębach z uwzględnieniem ochrony prywatności pacjentów poprzez generowanie i wykorzystanie danych syntetycznych.</p> <p><i>(Analysis of existing dental X-ray images available in databases and development of own teeth image database. Studying the topic of pathological changes in teeth towards research on generating realistic synthetic data. The goal of the study will be to develop a system using artificial intelligence for the detection of changes in teeth, taking into account patient privacy protection through the generation and use of synthetic data).</i></p>	85 746 91 96	k.saeed@pb.edu.pl
----	---------------------------------	--	--	--------------	-------------------