

BIULETYN

NEWSLETTER

SZKOŁY
DOKTORSKIEJ UMP



PUMS DOCTORAL
SCHOOL



Nr 17 • Marzec 2024 | No. 17 • March 2024

www.szkoladoktorska.ump.edu.pl
www.doctoralschool.ump.edu.pl



Drodzy Doktoranci i Państwo Promotorzy!

Przygotowaliśmy kolejny numer Biuletynu Szkoły Doktorskiej, który oddajemy w Państwa ręce w bardzo ważnym okresie. Nadeszła długo wyczekiwana Wiosna, choć na razie bardziej kalendarzowa, niż ta ciepła i słoneczna, a wraz z nią, jak co roku budzimy się do życia, do działania.

Na Uczelniach dzieje się... bardzo wiele zmian, bowiem zgodnie z Ustawą 2.0 kończy się kadencja Władz Uczelni, **wybie-rani są nowi Rektorzy, Dziekani, członkowie Senatów i Rad Uczelni**. Kolegium Elektorów naszego Uniwersytetu wybrało prof. dra hab. Zbigniewa Krasieńskiego na Rektora na Kadencję 2024–2028, a Senat zaakceptował zaproponowanych przez Rektora Elekta kandydatów na Prorektorów oraz Dziekanów...

W imieniu Władz Szkoły Doktorskiej życzymy Panu Rektorowi Elektowi i Państwu Prorektorom samych sukcesów w działaniach dla naszej Alma Mater.

A co w Szkole Doktorskiej? Czekamy na zapowiedzianą **ewaluację Szkół Doktorskich**, którą zapowiada Komisja Ewaluacji Nauki. Przygotowujemy się bardzo starannie do procesu ewaluacji, zgodnie z informacjami i szkoleniami poświęconymi temu procesowi. Ostatni komunikat wydany przez KEN wskazał, że nasza Szkoła Doktorska nie będzie oceniana w tym roku, co nie zwalnia nas z obowiązku dopilnowania wszystkich stawianych nam wymagań, a przede wszystkim publikowania, aplikowania o granty i finalizowania rozpraw doktorskich.

Obecnie trwa proces naboru kandydatów na ekspertów przeprowadzających ewaluację szkół doktorskich. Mam nadzieję, że zaproponowane przez naszą Uczelnię Panie Profesor Marta Mardas, Jolanta Dorszewska, Małgorzata Kędzia i Agnieszka Malińska zostaną zaproszone przez KEN do pełnienia tej funkcji. Szerzej o procesie ewaluacji piszemy w dalszej części biuletynu.

W tych dniach oczekujemy na przesłanie przez recenzentów ostatecznych opinii przygotowanych przez naszych recenzentów dotyczących **projektów grantowych** przygotowanych



Dear Doctoral Students and Promoters!

We have prepared another issue of the Doctoral School Bulletin, which we place in your hands at a crucial time. The long-awaited spring has arrived, although for the time being, it is more on the calendar than the warm and sunny one, and with it, as every year, we wake up to life and action.

Many changes are taking place at the Universities..., following Act 2.0. The term of office of the University Authorities is coming to an end, and **new Rectors, Deans, and members of the Senates and University Councils are being elected**. The Electoral College of our University elected Prof. Zbigniew Krasieński, PhD, as Rector for the term 2024–2028, and the Senate approved the candidates proposed by the Rector-elect for Prorectors and Deans.

On behalf of the Authorities of the Doctoral School, we wish the Rector Elect and you Prorectors every success in your activities for our Alma Mater.

And what about the Doctoral School? We look forward to the announced **evaluation of Doctoral Schools** by the Commission for the Evaluation of Science. We are preparing very carefully for the evaluation process, according to the information and training dedicated to this process. A recent communication issued by the NEN has indicated that our Doctoral School will not be evaluated this year, which does not relieve us of our obligation to see to all the requirements placed on us and, above all, to publish, apply for grants and finalise dissertations.

We are currently recruiting experts to evaluate doctoral schools. I hope that Professors Marta Mardas, Jolanta Dorszewska, Małgorzata Kędzia and Agnieszka Malińska, proposed by our University, will be invited by the KEN to perform this function. We will write more about the evaluation process later in the newsletter.

These days, we are waiting for the final opinions prepared by our reviewers on the **grant projects** prepared by the participants of our Doctoral School to be sent in. On 4 April, the

przez uczestników naszej szkoły Doktorskiej, a 4 kwietnia zbierze się Komisja Grantowa, pod moim i Prof. Michała Nowickiego – Prorektora ds. Nauki i Współpracy z Zagranicą przewodnictwem, która na podstawie przesłanych recenzji dokona ostatecznej weryfikacji złożonych wniosków. Warto w tym momencie zauważyć, że doktoranci ubiegali się o tzw. **Duże Granty Badawcze** w wysokości maks. 30 tys. PLN oraz o **Małe Granty Badawcze** – maks. do 10 tys. PLN.

W grudniu zakończyliśmy zajęcia, jak i przeprowadziliśmy **sesję sprawozdawczą studentów III roku anglojęzycznej** Szkoły Doktorskiej prowadzonej zgodnie z programem NAWA STER. Obecnie czekamy na sfinalizowanie rozpraw doktorskich jej uczestników.

A w związku z publikacjami zachęcam Państwa do zapoznania się z ofertą Elsevier Polska przeznaczoną dla Doktorantów, która oferuje cykl darmowych webinarów, poświęconych wyszukiwaniu publikacji w bazie Scopus, programowi Reaxys, czy przygotowywaniu perfekcyjnie systematycznego przeglądu, itp. A wszystkie informacje dostępne są na stronie www.elsevier.com/es-es/hubs/central-and-eastern-europe-customer-hub lub na portalu [Facebook Elsevier Polska](#).

Drodzy Państwo z okazji Świąt Wielkiej Nocy Pragniemy złożyć Państwu wraz z całym Zespołem Szkoły Doktorskiej najserdeczniejsze życzenia.

Niech ten czas przyniesie spokój, radość i chęć do działania, a współpraca którą mamy przyjemność wspólnie kontynuować, niech rozkwita jak wiosenna przyroda.

*Ewa Wender-Ożegowska
Dyrektor Szkoły Doktorskiej*

EWALUACJA SZKÓŁ DOKTORSKICH

Szeroko rozumiana ocena naturalnie wpisuje się w codzienne życie człowieka. W mniejszym, lub większym stopniu, bardziej, lub mniej rygorystycznie oceniany jest bowiem każdy aspekt naszego funkcjonowania. Wielkimi krokami zbliża się termin rozpoczęcia ewaluacji szkół doktorskich, który przypadać ma na październik 2024 r. I choć główny ciężar odpowiedzialności za wynik oceny spoczywa na osobach bezpośrednio zaangażowanych w organizację kształcenia doktorantów, nie zapominajmy, że funkcjonujemy jako społeczność i zaangażowanie każdego z nas może okazać się bezcennym.

Etapy ewaluacji

Proces ewaluacji rozpoczyna się od przesłania placówce informacji przez przewodniczącą Komisji Edukacji Narodowej, która zawiera planowany termin wizytacji wraz z okresem jej trwania. Od tego momentu zaczyna się odliczanie: szkoła doktorska ma 12 tygodni na przedłożenie KEN, tzw. **raportu samooceny**, w którym należy zdefiniować misję i specyfikę szkoły doktorskiej, odnieść się do każdego z kryteriów ewaluacji, oraz opracować szczegółowy raport.



Grant Committee will meet, chaired by myself and Prof. Michał Nowicki – Vice-Chancellor for Science and International Cooperation, which, based on the reviews sent in, will carry out the final verification of the applications submitted. It is worth noting that doctoral students applied for so-called **Large Research Grants** of up to PLN 30,000 and **Small Research Grants** of up to PLN 10,000.

In December, we completed the classes and conducted the **reporting session of the English-language** Doctoral School's third-year students, which was conducted per the Nawa Ster programme. We are currently waiting for the finalisation of the dissertations of its participants.

Regarding publications, I encourage you to get acquainted with Elsevier Poland's offer for doctoral students, which offers a series of free webinars devoted to searching for publications in the Scopus database, the Reaxys programme or preparing a perfectly systematic review, etc. All information is available at www.elsevier.com/es-es/hubs/central-and-eastern-europe-customer-hub or on [Facebook Elsevier Polska](#).

Dear All of You, on the occasion of Easter we wish you and the entire Doctoral School Team our warmest wishes.

May this time bring peace, joy, and eagerness to act, and may the collaboration we are pleased to continue flourish like spring nature.



*Ewa Wender-Ożegowska
Director of the Doctoral School*

DOCTORAL SCHOOLS EVALUATION

A comprehensive assessment naturally fits into everyday human life. To a greater or lesser extent, every aspect of our functioning is evaluated more or less rigorously. The deadline for the start of doctoral school evaluation is rapidly approaching, scheduled for October 2024. Although the primary responsibility for the outcome of the evaluation lies with those directly involved in organizing doctoral education, let us remember that we operate as a community, and the involvement of each of us can prove invaluable.

Evaluation Stages

The evaluation process begins with transmitting information to the institution by the Chairman of the National Education Commission, which includes the planned date of visitation along with the duration period. From that moment, the countdown begins: the doctoral school has 12 weeks to submit the **Self-Assessment Report**, in which it is necessary to define the mission and specificity of the doctoral school, address each evaluation criteria, and prepare a detailed report.

Kolejny etap to **wizytacja** odbywająca się zgodnie z harmonogramem uzgodnionym między przewodniczącym Zespołu Oceniającego a szkołą doktorską. Program wizytacji jest niezwykle obszerny. Przewiduje się w nim nie tylko spotkania z organami podmiotu, osobami odpowiedzialnymi za kształcenie w szkole doktorskiej, doktorantami, promotorami oraz promotorami pomocniczymi doktorantów oraz osobami odpowiedzialnymi za obsługę administracyjną szkoły doktorskiej. Wizytujący mogą również oceniać pomieszczenia i infrastrukturę dydaktyczno-badawczą.

Kryteria ewaluacji szkoły doktorskiej

1. Adekwatność programu kształcenia oraz indywidualnych planów badawczych do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK (Polskiej Ramy Kwalifikacji) oraz ich realizację.

Co podlega ocenie?

- czy programy kształcenia oraz indywidualne plany badawcze zapewniają uzyskanie przez doktorantów oczekiwanych rezultatów
- czy interdyscyplinarność szkoły doktorskiej jest wpisana w filozofię prowadzonego w niej kształcenia

2. Sposób weryfikacji efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK (Polskiej Ramy Kwalifikacji).

Co podlega ocenie?

- czy sprawdzanie efektów uczenia się jest transparentne, rzetelne i regularnie udoskonalane oraz adekwatne do ostatecznego efektu nauki

3. Kwalifikacje nauczycieli akademickich lub pracowników naukowych prowadzących kształcenie w szkole doktorskiej.

Co podlega ocenie?

- procedury doboru kadry,
- kwalifikacje kadry,
- wewnętrzna ocena jakości i skuteczności prowadzonego przez kadrę kształcenia
- czy podejmowane są działania na rzecz podnoszenia kompetencji osób zaangażowanych w kształcenie doktorantów

4. Jakość procesu rekrutacji.

Co podlega ocenie?

- czy sposób weryfikacji predyspozycji kandydatów jest odpowiedni do podjęcia przez nich działalności naukowej
- kwalifikacje członków komisji rekrutacyjnych przeprowadzających rozmowy wstępne oraz uzasadnienie doboru składu tych komisji

5. Jakość opieki naukowej lub artystycznej i wsparcia w prowadzeniu działalności naukowej.

Co podlega ocenie?

- sposób i kryteria doboru oraz zmiany promotora (w tym też promotora pomocniczego), ze szczególnym uwzględnieniem tego, czy przyjęte rozwiązania sprzyjają budowaniu silnego potencjału naukowego
- wsparcie doktorantów, w tym osób z niepełnosprawnościami, doktorantów będących rodzicami oraz prawnymi opiekunami osób niepełnoletnich

The next stage is the **visitation**, conducted according to the schedule agreed upon between the Chairman of the Evaluation Team and the doctoral school. The visitation program is highly comprehensive. It includes meetings with the entity's bodies, individuals responsible for education in the doctoral school, doctoral students, supervisors, and assistant supervisors of doctoral students, and the assessment of premises and didactic research infrastructure.

Criteria for Doctoral School Evaluation

1. Adequacy of the education program and individual research plans to the learning outcomes for qualifications at level 8 of the Polish Qualifications Framework (PQF) and their implementation.

What is subject to evaluation?

- whether the education programs and individual research plans ensure the achievement of expected outcomes by doctoral students
- whether the interdisciplinary nature of the doctoral school is integrated into its educational philosophy

2. Method of verifying learning outcomes for qualifications at level 8 of the PQF (Polish Qualification Frame).

What is subject to evaluation?

- whether the verification of learning outcomes is transparent, reliable, regularly improved, and appropriate to the final learning outcome

3. Qualifications of academic teachers or scientific staff conducting education in the doctoral school.

What is subject to evaluation?

- staff selection procedures,
- staff qualifications,
- internal assessment of the quality and effectiveness of education conducted by the staff
- whether actions are taken to improve the competencies of individuals involved in doctoral education

4. Quality of the recruitment process.

What is subject to evaluation?

- whether the method of verifying candidates' predispositions is appropriate for their engagement in scientific activity
- qualifications of members of recruitment committees conducting preliminary interviews and justification for the composition of these committees

5. Quality of scientific or artistic supervision and support in conducting scientific activities.

What is subject to evaluation?

- method and criteria for selecting and changing supervisors (including assistant supervisors), with particular emphasis on whether the adopted solutions contribute to building a solid scientific potential
- support for doctoral students, including individuals with disabilities, doctoral students who are parents, and legal guardians of minors



6. Rzetelność przeprowadzania oceny śródkresowej.

Co podlega ocenie?

- dobór kryteriów i zasad przeprowadzania oceny śródkresowej doktorantów

7. Umiejdzynarodowienie.

Co podlega ocenie?

- działania podejmowane przez podmiot celem zachęcenia do podejmowania mobilności oraz działania adresowane do wybitnych naukowców z zagranicy celem nawiązania współpracy

8. Skuteczność kształcenia doktorantów.

Co podlega ocenie?

- terminowość kończenia kształcenia zgodnie z programem oraz procentowy udział osób, którym nadano stopień doktora spośród absolwentów szkoły doktorskiej
- poziom osiągnięć naukowych oraz poziom zadowolenia z jakości kształcenia.

Przed nami spore wyzwanie. Nie sposób uchronić się przed błędami, są wśród nich zapewne takie o których istnieniu jeszcze nie wiemy. Z uwagi na fakt, iż jest to pierwsza procedura oceny sposobu kształcenia doktorantów jesteśmy ubodzy w doświadczenie. Jednak głęboko wierzymy, że troska i zaangażowanie osób odpowiedzialnych za każdy etap tworzenia i funkcjonowania Szkoły doktorskiej UMP jest solidnym fundamentem na którym możemy oprzeć wiarę w pozytywny wynik ewaluacji.



6. Reliability of conducting mid-term assessment.

What is subject to evaluation?

- selection of criteria and principles for conducting mid-term assessment of doctoral students

7. Internationalization.

What is subject to evaluation?

- actions taken by the entity to encourage mobility and activities addressed to outstanding foreign scientists to establish cooperation

8. Effectiveness of doctoral education.

What is subject to evaluation?

- timeliness of completing education according to the program and the percentage of individuals awarded a doctoral degree among doctoral school graduates
- level of scientific achievements and satisfaction with the quality of education.

We face significant challenges ahead. It is impossible to avoid mistakes; among them are undoubtedly those whose existence we are not yet aware of. Because this is the first procedure for assessing the doctoral education method, we lack experience. However, we sincerely believe that the care and commitment of those responsible for every stage of creating and functioning the PUMS Doctoral School are a solid foundation on which we can base our faith in a positive evaluation outcome.

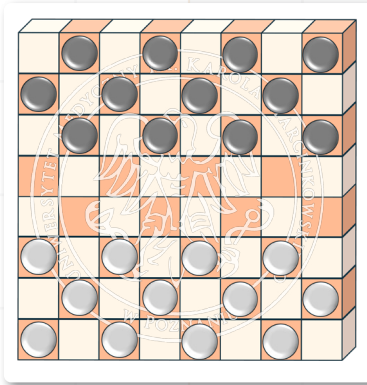
SZTUCZNA INTELIGENCJA W SŁUŻBIE NAUKI

Świat informatyki zmienił się bezpowrotnie 30 listopada 2022. W tym dniu miał premierę ChatGPT3 – pierwsza powszechnie dostępna darmowa Sztuczna Inteligencja (AI) do użytku na każdym komputerze z dostępem do Internetu. Mimo, że termin „sztuczna inteligencja” powstał w 1955 roku, to już kilka dekad wcześniej rozpoczęto pracę nad myśleniem maszynowym. Krokiem milowym w kierunku rozumianej dziś sztucznej inteligencji stał się program Arthura Samuela do samodzielnej nauki gry w warcaby stworzony w 1952 roku. Na podstawie kilku różnych czynników, takich jak położenie pionka czy liczba pionków po obu stronach planszy, Samuel stworzył algorytm do oszacowania szansy na zwycięstwo. Sztuczna inteligencja, wykorzystując ten algorytm, dążyła do podejmowania ruchów, które maksymalizowały wartość ocenianej funkcji. W 1954 roku, dzięki tej technologii, sztuczna inteligencja była w stanie pokonać czwartego najlepszego gracza w warcaby w Stanach Zjednoczonych.

Kolejne lata przyniosły znaczny rozwój wspomnianej technologii, a dzięki znacznym subwencjom rządowym i inwestycjom komercyjnym programy komputerowe wspierane bramkami logicznymi promującymi wybór przez maszynę najkorzystniejszych rozwiązań zagościły w korporacjach. W roku 1961 pierwszy robot przemysłowy o nazwie Unimate został wprowadzony do użytku na linii montażowej w General Motors w New Jersey.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SERVICE OF SCIENCE

The world of computer science changed irreversibly on November 30, 2022. On this day, ChatGPT3 was released – the first widely available free Artificial Intelligence (AI) for use on any computer with internet access. Although the term “artificial intelligence” was coined in 1955, work on machine thinking had begun several decades earlier. A milestone towards today’s understanding of artificial intelligence was Arthur Samuel’s program for self-learning checkers, created in 1952. Based on various factors such as the position of pieces or the number of pieces on both sides of the board, Samuel created an algorithm to estimate the chance of winning. Using this algorithm, artificial intelligence aimed to make moves that maximized the value of the evaluated function. In 1954, thanks to this technology, artificial intelligence was able to defeat the fourth-best checkers player in the United States.



Substantial development of this technology occurred in subsequent years, and due to significant government subsidies and commercial investments, computer programs supported by logic gates promoting the selection of the most favourable solutions became prevalent in corporations. In 1961, the first industrial robot named Unimate was introduced for use on the assembly line at General Motors in New Jersey. Its task was to transport castings and weld car parts, but the machine’s work was deemed too dangerous for humans.

Jego zadaniem było transportowanie odlewów oraz spawanie części samochodowych, jednak pracę maszyny uznano za zbyt niebezpieczną dla ludzi.

Epoka sztucznej inteligencji, którą znamy dziś, **zaczęła się od kotów**. W 2012 roku dwójka naukowców z Google stworzyła jedną z największych dotychczas sieci neuronowych do uczenia maszynowego, łącząc 16 000 procesorów komputerowych. Sieć ta została podłączona do zasobów Internetu, aby uczyć się samodzielnie. Skonfrontowana z 10 milionami cyfrowych obrazów znalezionych w filmach w serwisie YouTube, poszukiwała zdjęć na których znajdują się koty. Analizując najczęściej występujące obrazy na YouTube, system osiągnął dokładność na poziomie 74,8% w identyfikacji kotów. Osiągnięcie to było kamieniem milowym w rozwoju samouczących się maszyn. Od 2012 ilość sieci neuronowych zwiększyła się logarytmicznie, a sam **ChatGPT-4**, najnowsza wersja lidera rynku AI, operuje ponad bilionem połączeń synaptycznych w wykonywanych przez niego operacjach.

Mimo, że obecnie AI gra znaczącą rolę w funkcjonowaniu korporacji i to dzięki finansowaniu komercyjnemu udało się rozwinąć tak daleko idącą technologię, sztuczna inteligencja na stałe zagłębiła w świecie naukowym. **Od 2022 roku pojawiło się 1300 publikacji opisujących przydatność stosowania metod sztucznej inteligencji w pisaniu prac badawczych**, jak dotąd wyniki nie są zbyt przychylne dla istniejących na rynku portali oferujących usługi chat-botów.

Jedną z prac, na które warto zwrócić uwagę jest publikacja z 2023 zespołu Signe Altmäe. Badacze postanowili „nakłonić” chat-bota do napisania dla nich publikacji na podstawie zebranych przez nich danych o receptywności endometrium u 1000 pacjentek. Podali robotowi dokładne dane wraz z wynikami własnej analizy statystycznej. Następnie zlecono mu przygotowanie abstraktu, wstępu, omówienia wyników, metodologii, dyskusji oraz zaproponowanie piśmiennictwa. Czyli tak właściwie napisanie całej pracy za badaczy. Z tej gry intelektualnej płyną natomiast bardzo ciekawe wnioski.

Doświadczenie autorów z wykorzystaniem ChatGPT do pisania naukowego pokazuje, że ten system ma ogromny potencjał, aby być znaczącym wsparciem dla badaczy podczas projektowania badań, analizowania danych i opracowywania wyników w formie artykułów naukowych. Wydaje się, że może to pomóc w pokonaniu problemu „pustej kartki”, który dotyka wszystkich autorów od czasu do czasu. Niemniej jednak, należy traktować to narzędzie jako wspomaganie, które przyspiesza proces, a nie zastępuje pracę naukowców, gdyż nadal wymaga ludzkiego nadzoru na każdym etapie i końcowego wkładu w celu zapewnienia dokładności i rzetelności wyników.

The era of artificial intelligence as we know it today began with cats. In 2012, two researchers from Google created one of the largest neural networks for machine learning to date, connecting 16,000 computer processors. This network was connected to Internet resources to learn independently. Faced with 10 million digital images found in YouTube videos, it searched for pictures containing cats. Analysing the most common images on YouTube, the system achieved an accuracy of 74.8% in identifying cats. This achievement was a milestone in the development of self-learning machines. Since 2012, the number of neural networks has increased logarithmically, and **ChatGPT-4**, the latest version of the market-leading AI, operates on over a trillion synaptic connections in its operations.

Although AI now plays a significant role in corporate functioning, and it's due to commercial funding that such advanced technology has been developed, artificial intelligence has firmly established itself in the scientific world. **Since 2022, there have been 1300 publications describing the usefulness of using artificial intelligence methods in writing research papers**, although the results so far have not been very favourable for existing chatbot service providers on the market.

One of the works worth noting is the publication from 2023 by the team of Signe Altmäe. Researchers decided to “persuade” a chatbot to write a publication for them based on data collected on the receptivity of the endometrium in 1000 patients. They provided the robot with precise data along with the results of their own statistical analysis. Then they commissioned it to prepare an abstract, introduction, discussion of results, methodology, discussion, and propose literature. In other words, writing the entire paper for the researchers. However, this intellectual game yields very interesting conclusions.

The experience of authors using ChatGPT for scientific writing shows that this system has enormous potential to be significant support for researchers in designing studies, analysing data, and developing results in the form of scientific articles. It seems that this can help overcome the problem of the “blank page” that affects all authors from time to time. Nevertheless, this tool should be treated as assistance that speeds up the process, rather than replacing the work of scientists, as it still requires human supervision at every stage and final input to ensure the accuracy and reliability of the results.

Korzystając z ChatGPT, pojawiają się pewne kwestie do rozważenia, takie jak **etyka, integralność, dokładność i rzetelność**. Choć modele języka generatywnego są coraz lepsze w produkcji realistycznego tekstu, nie jest jasne, jak wiarygodne i dokładne są one w pisaniu naukowym. **Często generują one stwierdzenia, które nie zawsze są prawdziwe, a wielokrotne zadanie tego samego pytania może skutkować różnymi odpowiedziami**. Innym istotnym zagadnieniem są prawa własności intelektualnej, a także los danych wprowadzanych do systemu online.

When using ChatGPT in scientific writing, certain issues arise for consideration, such as **ethics, integrity, accuracy, and reliability**. Although generative language models are becoming increasingly better at producing realistic text, it is not clear how reliable and accurate they are in scientific writing. **They often generate statements that are not always true, and asking the same question multiple times can result in different answers**. Another important issue is intellectual property rights, as well as the fate of data entered the online system.

Podczas korzystania z ChatGPT w pisaniu naukowym należy pamiętać, że niepoprawnie zredagowane prace mogą zawierać błędne informacje i nieistniejące odwołania, szczególnie jeśli autorzy nie posiadają wiedzy fachowej z danego obszaru.

When using ChatGPT in scientific writing, it should be remembered that incorrectly edited works may contain erroneous information and non-existent references, especially if the authors do not have expertise in the relevant area.

Sztuczna inteligencja użyta w służbie rozwoju farmakologii, udowadnia prawdziwość twierdzenia trzeciego prawa Clarke'a – brytyjskiego autora powieści fantastycznonaukowych – „każda wystarczająco zaawansowana technologia jest nieodróżnialna od magii”.

Artificial intelligence used in the service of pharmacology development proves the truth of the third law of Clarke – the British author of science fiction novels – “every sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic”.

W 2020 roku Mamoshina i wsp. opracowali model uczenia maszynowego oparty na danych szkoleniowych, które zawierały informacje o 1131 lekach. Dla 35% z tych związków chemicznych znana była ich kardiotoksyczność.

In 2020, Mamoshina et al. developed a machine learning model based on training data containing information about 1131 drugs. For 35% of these chemical compounds, their cardiotoxicity was known.

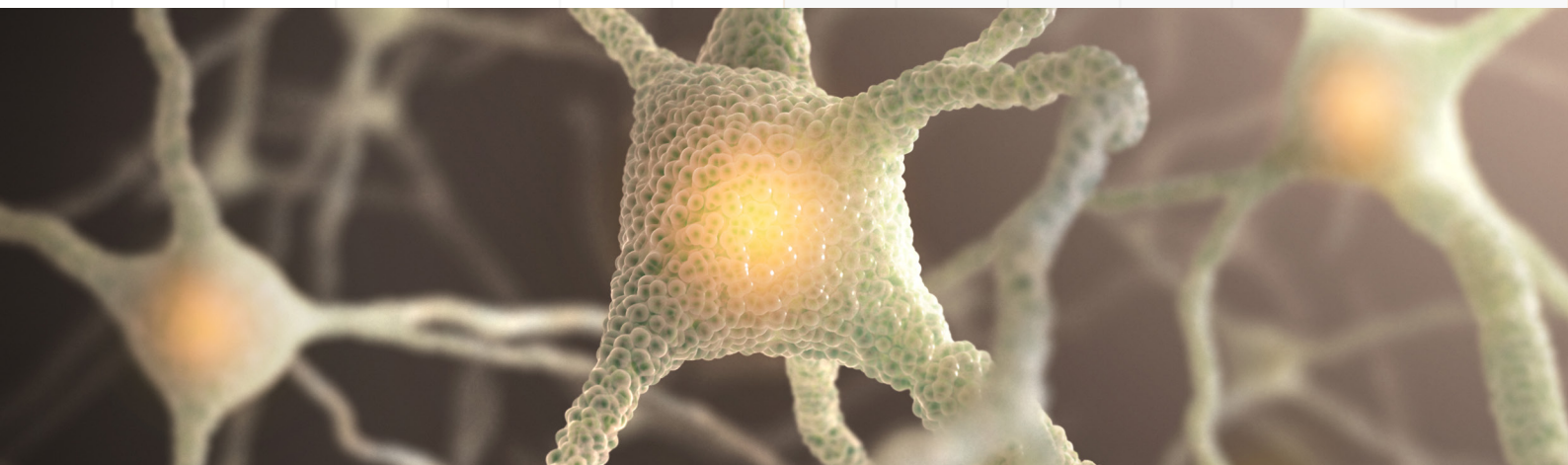
Przed wprowadzeniem danych do modelu uczenia maszynowego, konieczny był podział leków, które zostały uwzględnione w badaniu na trzy kategorie: leki kardiotoksyczne, leki o nieokreślonym działaniu kardiotoksycznym (potencjalnie bezpieczne), oraz leki uznane za niekardiotoksyczne. W ramach badań, dla 357 spośród wybranych leków, zespół zdefiniował profile ekspresji genów odpowiedzialnych za komórkowy mechanizm odpowiedzi na substancję oraz genów podlegających transkrypcji w wyniku działania leku. Przyjęto również pod uwagę budowę chemiczną każdej z cząsteczek, zawierając informacje o jej cechach fizykochemicznych – w sumie 7 cech dla każdego leku. Efekt kardiotoksyczny został podzielony na 6 subkategorii: objawowa klinicznie choroba serca, działanie proarytmiczne, indukcja niewydolności serca, progresja choroby miażdżycowej, zaburzenia osierdzia oraz miokardium. Ostatnim etapem w opracowaniu danych

Before introducing data into the machine learning model, it was necessary to divide the drugs included in the study into three categories: cardiotoxic drugs, drugs with unspecified cardiotoxic effects (potentially safe), and drugs considered non-cardiotoxic. As part of the research, for 357 of the selected drugs, the team defined profiles of gene expression responsible for the cellular mechanism of response to the substance and genes subject to transcription because of the drug's action. The chemical structure of each molecule was also considered, containing information about its physicochemical properties - a total of 7 features for each drug. The cardiotoxic effect was divided into 6 subcategories: clinically symptomatic heart disease, proarrhythmic action, induction of heart failure, progression of atherosclerotic disease, pericardial and myocardial disorders. The final step in developing raw data for the artificial intelligence model was to assign each substance a digital fingerprint containing all the above information. Af-



surowych dla modelu sztucznej inteligencji było nadanie każdej substancji cyfrowego odcisku palca, który zawierał wszystkie powyższe informacje. Po wprowadzeniu dostępnych informacji, przystąpiono do wieloczynnikowej analizy korelacji pomiędzy wszystkimi przypisanymi kategoriami leków. Zidentyfikowano substancje, dla których istniały istotne zależności między cechami farmakogenetycznymi, strukturalnymi lub efektami klinicznymi w więcej niż jednej kategorii, co umożliwiło stworzenie macierzy logicznych, które stanowiły podstawę do utworzenia sieci neuronowej sztucznej inteligencji. W skrócie, jeśli kardiotoxyczny związek X prowadził do ekspresji danej grupy genów i posiadał określone cechy molekularne, to model, poszukując substancji o zwiększonym potencjale uszkodzającym serce, preferował (nadawał większe współczynniki) związkom, które miały podobne cechy (wspólne odciski palca). Sieci neuronowe, tworzone z bardzo bogatych w informacje wejść (kodów informacyjnych leków), mogły rozpocząć samodzielne uczenie.

ter entering the available information, a multifactorial analysis of correlations between all assigned drug categories was initiated. Substances were identified for which there were significant dependencies between pharmacogenetic, structural features, or clinical effects in more than one category, enabling the creation of logical matrices that formed the basis for creating an artificial intelligence neural network. In summary, if cardiotoxic compound X led to the expression of a specific group of genes and possessed certain molecular characteristics, the model, in seeking substances with increased potential for heart damage, preferred (assigned higher coefficients to) compounds that had similar features (shared fingerprints). Neural networks, created from highly information-rich inputs (drug information codes), could begin self-learning.



W procesie tworzenia modelu uczenia maszynowego wykorzystano szereg metod, tworząc wielopoziomowy mechanizm z umiejętnością samodzielnego sprawdzania poprawności krzyżowej. Proces walidacji obejmował podział zbioru danych na k części (np. 5 lub 10), a następnie trenowanie modelu na $k-1$ częściach danych i testowanie na pozostałej części. Ten proces był powtarzany k razy, a wyniki były uśredniane w celu uzyskania końcowej miary wydajności modelu

Dodatkowo, w finałowym procesie analizy wpływu działania leku wprowadzono walidację zewnętrzną, co oznaczało dodatkowe sprawdzenie wyników na innym zewnętrznym zbiorze danych. W tym przypadku wykorzystano bazę DToxS.

Najlepsza predykcja osiągała średnią dokładność na poziomie 79% w obszarze pod krzywą (AUC) dla bezpiecznych w porównaniu do ryzykownych leków, obejmując wszystkie sześć rodzajów kardiotoxyczności w walidacji oraz 66% w przypadku zestawu leków nieznanych. Indywidualne kardiotoxyczności dla konkretnych typów leków również były przewidywane z wysoką dokładnością, w tym objawy i symptomy zaburzeń serca dla wcześniej nieznanych zestawów leków przeciwzapalnych (AUC = 80%) oraz niewydolność serca dla nieznanych zestawów leków przeciwnowotworowych (AUC = 76%). Dodatkowo, niezależne testowanie danych transkrypcyjnych z Drug Toxicity Signature Generation Center (DToxS) dawało podobne wyniki pod względem dokładności, pokazując średnią wartość AUC na poziomie 72% dla wcześniej znanych leków oraz 60% dla leków wprowadzonych po raz pierwszy.

In the process of creating the machine learning model, a variety of methods were utilized, forming a multi-level mechanism with the ability for independent cross-validation. The validation process involved dividing the data set into k parts (e.g., 5 or 10), then training the model on $k-1$ parts of the data and testing it on the remaining part. This process was repeated k times, and the results were averaged to obtain the final performance measure of the model.

Additionally, in the final analysis of the drug's impact, external validation was introduced, meaning additional verification of the results on another external data set. In this case, the DToxS database was used. The best prediction achieved an average accuracy of 79% in the area under the curve (AUC) for safe compared to risky drugs, covering all six types of cardiotoxicity in validation, and 66% for the set of unknown drugs. Individual cardiotoxicities for specific types of drugs were also predicted with high accuracy, including symptoms and signs of heart disorders for previously unknown sets of anti-inflammatory drugs (AUC = 80%) and heart failure for unknown sets of anticancer drugs (AUC = 76%). Additionally, independent testing of transcriptional data from the Drug Toxicity Signature Generation Center (DToxS) yielded similar results in terms of accuracy, showing an average AUC value of 72% for previously known drugs and 60% for drugs introduced for the first time.

Artificial intelligence has become an integral part of life, from the revolution in computer science to breakthroughs in medicine. Experts point to numerous benefits of using AI, such as stream-

Sztuczna inteligencja stała się nieodłączną częścią życia, od rewolucji w informatyce po przełom w dziedzinie medycyny. Eksperci wskazują na liczne korzyści wynikające z wykorzystania AI, takie jak usprawnienie procesów badawczych, analizy danych i opracowywania wyników naukowych.

Pamiętać należy, że istnieją także zagrożenia związane z używaniem AI, takie jak potencjalne generowanie nieprawdziwych informacji lub niepoprawnych wyników, co wymaga ludzkiego nadzoru i walidacji. Dodatkowo, kwestie związane z etyką, takie jak prawo własności intelektualnej i prywatność danych, są ważne do uwzględnienia.

Mimo tych wyzwań, otwarcie się na wykorzystanie AI w naukowych badaniach może przynieść wiele korzyści, przyspieszając postęp w dziedzinie nauki i medycyny. Ważne jest jednak, aby zachować rozwagę i ostrożność, oraz kontynuować badania nad etycznym i odpowiedzialnym wykorzystaniem sztucznej inteligencji. W rezultacie, przyjęcie postawy otwartości i elastyczności w stosunku do AI może przynieść znaczący postęp w naszym zrozumieniu świata i poprawić jakość życia ludzi.

Stanisław Wasiliew

lining research processes, analysing data, and developing scientific results.

It is important to remember that there are also risks associated with using AI, such as the potential generation of false information or incorrect results, which require human oversight and validation. Additionally, ethical issues such as intellectual property rights and data privacy are important to consider.

Despite these challenges, embracing the use of AI in scientific research can bring many benefits, accelerating progress in the fields of science and medicine. However, it is important to exercise caution and continue research into the ethical and responsible use of artificial intelligence. As a result, adopting an attitude of openness and flexibility towards AI can bring significant progress in our understanding of the world and improve the quality of human life.

Stanisław Wasiliew



SZTUCZNA INTELIGENCJA W KARDIOLOGII I NIE TYLKO

Praktycznie każdego dnia obserwujemy, jak sztuczna inteligencja (AI) wchodzi szturmem w każdą dziedzinę życia. Wirtualni asystenci, spersonalizowane rekomendacje, wyznaczanie optymalnych tras w aplikacjach nawigacyjnych czy rozpoznawanie twarzy są to przykłady technologii opartych na algorytmach sztucznej inteligencji. W wielu osobach rodzi to fascynację, natomiast dla wielu wiąże się ze strachem.

W medycynie (AI) ma również znaczny potencjał wpływu na liczne procesy diagnostyczne i lecznicze. Jednym z kluczowych przykładów jest interpretacja badań obrazowych, takich jak zdjęcia rentgenowskie, tomografia komputerowa czy rezonans magnetyczny. Również, stworzone algorytmy są w stanie ułatwić wczesne wykrywanie chorób. **Natomiast gdzie możemy znaleźć zastosowania dla tej technologii w kardiologii?**

Algorytmy sztucznej inteligencji znajdują zastosowanie w monitorowaniu pacjentów z wykorzystaniem powszechnie dostępnych smartwatchy czy opasek fitness (tzw. wearables). Pozwalają one na szybką detekcję migotania przedsionków oraz monitorowania ciśnienia tętniczego.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CARDIOLOGY AND BEYOND

Practically every day, we observe how artificial intelligence is making strides in every aspect of life. Virtual assistants, personalized recommendations, optimal route planning in navigation apps, and facial recognition are examples of technologies based on artificial intelligence algorithms. While this fascinates many, it also instils fear in others.

It also holds significant potential in medicine to impact numerous diagnostic and therapeutic processes. One key example is the interpretation of imaging studies, such as X-rays, computed tomography (CT), or magnetic resonance imaging (MRI). Additionally, algorithms can facilitate early disease detection. **However, where can we find applications for this technology in cardiology?**

Artificial intelligence algorithms find application in monitoring patients using commonly available smartwatches or fitness trackers (wearables). They enable rapid detection of atrial fibrillation and monitoring of arterial blood pressure.

Another application is improving diagnostic effectiveness. Artificial intelligence algorithms can support us in interpreting EKG recordings by automatically detecting even extremely subtle and

Jednym z kolejnych zastosowań jest poprawa skuteczności diagnostyki. Algorytmy sztucznej inteligencji mogą nas wesprzeć w interpretacji zapisów EKG dzięki automatycznej detekcji nawet niezwykle subtelnym i trudnym do wychwycenia zaburzeń, takich jak arytmie, bloki przewodzenia czy zmian wskazujących na niedokrwienie mięśnia sercowego. AI może również brać udział w przewidywaniu migotania przedsionków czy częstoskurczu komorowego.

Możemy także wykorzystać tę technologię w echokardiografii. Pomaga ona w identyfikacji struktur serca, takich jak jamy serca, zastawki czy naczynia, co przyspiesza interpretację obrazu. Innym parametrem, który może zostać oszacowany przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji, jest frakcja wyrzutowa lewej komory. Technika ta może być także wykorzystywana do poprawy jakości obrazów echokardiograficznych poprzez redukcję szumów czy usunięcie artefaktów.

Inną dziedziną kardiologii, w której może nas wesprzeć sztuczna inteligencja, jest elektrofizjologia. Może ona wziąć udział w mapowaniu serca w zabiegach ablacji. W przypadku kwalifikacji do terapii resynchronizującej, algorytmy AI odgrywają istotną rolę w ocenie przewidywanych korzyści z takiego urządzenia.

Jakie są natomiast problemy związane ze sztuczną inteligencją? Jednym z nich jest niepewność co do wiarygodności wyników algorytmów. Pomimo wysokiej skuteczności, nadal istnieje znaczny stopień nieprzewidywalności w działaniu tych algorytmów. Innym istotnym zagrożeniem jest bezpieczeństwo danych pacjentów. Sztuczna inteligencja, by działać efektywnie, wymaga dostępu do ogromnych ilości danych, w tym tych najbardziej wrażliwych. Istnieje ryzyko naruszenia bezpieczeństwa tych danych poprzez ataki hakerskie lub dostęp do nich przez nieuprawnione osoby.

Kolejną z istotnych spraw jest aspekt etyczny. Mogą się tu pojawić problemy rozbieżności między diagnozami i rekomendacjami postawionymi przez lekarza i algorytm sztucznej inteligencji. Również nie mamy pewności, że rutynowe korzystanie z takich rozwiązań nie pogłębi nierówności w zdrowiu poprzez dyskryminację ze względu na narodowość, wiek czy płeć. Dodatkowo, nieuregulowane są do tej pory kwestie związane z odpowiedzialnością za błędy medyczne popełnione przez algorytm, czy AI.

Cyntia Szymańska
Uczestniczka I roku Szkoły Doktorskiej UMP

JEŻELI NIE DUOLINGO, TO CO...

Wielu z Was korzysta lub korzystało w przeszłości ze zgrabnej aplikacji do smartfona – Duolingo. Znamy dość dobrze zalety tego programu. Często dochodzimy jednak do wniosku, że w samym Duolingo trochę brakuje podbudowy teoretycznej i gramatycznej przy nauce języka lub jego powtórkach. Pewnym uzupełnieniem lub też alternatywą dla tego programu może być **Busuu**. Ciekawe informacje na temat tego portalu społecznościowego, a zarazem platformy do nauki języków obcych znajdziecie w Wikipedii pod linkiem <https://pl.wikipedia.org/wiki/Busuu.com>

Ciekawe jest pochodzenie samej nazwy Busuu. Busuu to język pochodzący z Kamerunu, którym w 1980 r. posługiwało się

difficult-to-detect abnormalities, such as arrhythmias, conduction blocks, or changes indicating myocardial ischemia. They can also participate in predicting atrial fibrillation or ventricular tachycardia.

We can also leverage this technology in echocardiography. It aids in identifying cardiac structures, such as heart chambers, valves, or vessels, speeding up image interpretation. Another parameter that can be estimated using artificial intelligence is the left ventricular ejection fraction. It can also improve the quality of echocardiographic images by reducing noise or removing artefacts.

Another area of cardiology where artificial intelligence can assist us is electrophysiology. AI can participate in mapping the heart during ablation procedures. In the case of qualifying for resynchronization therapy, AI algorithms play a significant role in assessing the expected benefits of such a device.

However, what are the problems associated with artificial intelligence? One of them is uncertainty about the reliability of algorithm results. Despite high effectiveness, there remains a significant degree of unpredictability in the operation of these algorithms. Another significant concern is patient data security. For artificial intelligence to function effectively, it requires access to vast amounts of data, including the most sensitive ones. There is a risk of compromising the security of this data through hacking attacks or unauthorized access by individuals.

Another critical issue is the ethical aspect. Problems may arise with discrepancies between diagnoses and recommendations made by the physician and the artificial intelligence algorithm. Moreover, we cannot be sure that routine use of such solutions will not exacerbate health inequalities through discrimination based on nationality, age, or gender. Additionally, issues related to responsibility for medical errors committed by the algorithm are still unregulated.

Cyntia Szymańska
First Year PhD student

IF NOT DUOLINGO, THEN WHAT...

Many of you use or have used a neat smartphone app – Duolingo. We know the benefits of this program quite well. However, we often conclude that Duolingo lacks some theoretical and grammatical support when learning a language or revising it. **Busuu** may be a complement or alternative to this program.

Interesting information about this social networking site and a platform for learning foreign languages can be found on Wikipedia at the link <https://pl.wikipedia.org/wiki/Busuu.com>

The origin of the name Busuu itself is interesting. Busuu is a language from Cameroon, spoken by only eight people in 1980. Using this program, either from the [Busuu.com](https://pl.wikipedia.org/wiki/Busuu.com) website

Poznaj język, poświęcając 10 minut każdego dnia

Wyznaczaj sobie cele możliwe do zrealizowania.
Otrzymuj porady od rodzimych użytkowników języków.
Rób zauważalne postępy. Otwórz przed sobą świat
nowych możliwości, ucząc się języka.

Ucz się za darmo

Doskonała  15 897 recenzji na  Trustpilot



zaledwie osiem osób. Z użyciem tego programu czy to z pozycji strony internetowej Busuu.com, czy też z pozycji aplikacji możecie uczyć się **równocześnie kilku języków obcych**. Co jest szczególnie cenne w tym zakresie, to fakt że pomagają Wam nie tylko twórcy platformy, ale także pozostali użytkownicy, którzy posiadają rodzimą znajomość danego języka. Obecnie bardzo bogaty i świetnie przygotowany materiał dydaktyczny pozwala na naukę czternastu języków: angielskiego, hiszpańskiego, francuskiego, niemieckiego, włoskiego, portugalskiego, polskiego, tureckiego, rosyjskiego, arabskiego, japońskiego, chińskiego, koreańskiego i niderlandzkiego. Co jest cenne, wszystkie kursy językowe zostały opracowane na bazie Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) w zakresie co najmniej poziomu językowego od A1 do B2 (niekiedy C1 – angielski). Podczas nauki, zalogowani użytkownicy portalu dostają na bieżąco informację o postępach nauki, o liczbie przygotowanych komentarzy dla siebie i przez siebie dla innych użytkowników, ale także powiadomienia o nowych modułach.

Program pozwala na korzystanie w wersji bezpłatnej, jak i płatnej. Jeżeli na początku przestraszy się ceny (wywoławczo około 100 euro za rok), to proponujemy z miną szachisty przeczekać 1–2 tygodni, dostaniecie sporą zniżkę i wówczas korzystanie codzienne z Busuu będzie dużo tańsze niż codzienny zakup kawy w automacie, a na pewno kurs językowy (do których też nie zniechęcamy). Wersja premium stwarza możliwości poszerzonego dostępu do dodatków, większej liczby ćwiczeń i ilości nagrań. Zachętą do postępów są certyfikaty Busuu oraz regularna informacja o postępach w ramach indywidualnego planu nauki. Ostatnio w ramach nauki języka angielskiego pojawił się ciekawy moduł Angielski akademicki, który z jednej strony daje dostęp do interesującego słownictwa, a z drugiej posiada duże walory informacyjne na temat weryfikacji postępów językowych w różnych krajach świata przed podjęciem pracy czy dalszej nauki. Bardzo ciekawe są też moduły pozwalające na naukę angielskiego na poziomie B1–C1 wraz z The Economist oraz The New York Times.

Zatem, zachęcamy Was, spróbujcie i podzielcie się nami swoimi wrażeniami....

or the app, you can learn **several foreign languages simultaneously**. What is particularly valuable in this respect is that not only the platform's creators help you learn the language but also other users with native knowledge of a given language. Currently, rich and well-prepared teaching material allows you to learn fourteen languages: English, Spanish, French, German, Italian, Portuguese, Polish, Turkish, Russian, Arabic, Japanese, Chinese, Korean and Dutch. What is valuable is that all language courses have been developed based on the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR), covering at least the language level from A1 to B2 (sometimes C1 – English). While learning, logged-in users of the portal receive ongoing information about learning progress, the number of comments prepared for themselves and other users, and notifications about new modules.

The program allows you to use both free and paid versions. If you are afraid of the price at the beginning (the starting price is about 100 euros per year), we suggest you wait 1-2 weeks with a chess player's face, you will get a big discount and then using Busuu every day will be much cheaper than buying a coffee every day from a vending machine, and certainly a language course (which we do not discourage either). The premium version offers the possibility of extended access to add-ons, more exercises and more recordings. Busuu certificates and regular information about progress as part of an individual learning plan are an incentive for progress. Recently, as part of learning English, an interesting Academic English module has appeared, which, on the one hand, gives access to interesting vocabulary, and on the other hand, has excellent informational value on the verification of language progress in various countries of the world before taking up work or further study. Modules allowing you to learn English at levels B1-C1 with The Economist and The New York Times are also very interesting.

So, we encourage you to try it and share your impressions with us...

ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES – EAP

Słownictwo naukowe z języka angielskiego oraz jego poprawne opanowanie jest niezmiernie ważne niezależnie, czy korzystacie z programu szkoły doktorskiej w języku polskim, czy języku angielskim. Na wielu uczelniach poziom języka angielskiego określany jako B2 jest już niewystarczający, wiele podnosi wymogi przy naborze na doktoraty do C1. Lista – **The Academic Word List** – w skrócie AWL, została opracowana w 2000 r. przez Prof. Avril Coxhead z theSchool of Linguistics and Applied Language Studies na Victoria University of Wellington w Nowej Zelandii. Lista zawiera 570 rodzin językowych z 28 różnych obszarów akademickich. Lista obejmuje około 2000 słów w języku angielskim, których opanowanie jest niezbędne do prowadzenia pracy naukowej, dydaktycznej i badawczej na uczelni wyższej. Zachęcamy Was gorąco do zapoznania się z wiadomościami na stronie <https://www.eapfoundation.com/about/>

Więcej na ten temat EAP znajdziecie na stronach Prof. Avril Coxhead <https://www.wgtn.ac.nz/lals/resources/academicwordlist>

Sama zaś lista niezbędnego słownictwa akademickiego dostępna jest w formie pdf na stronie <https://www.wgtn.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/AWL-mostfreqsublists.pdf>

Zachęcamy Was do studiowania tego słownictwa, gdyż te 2000 słów pozwoli wielu z Was na znalezienie się na poziomie językowym B2/C1.



ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES – EAP

Scientific vocabulary in English and its mastery are extremely important regardless of whether you use the doctoral school program in Polish or English. At many universities, the level of English defined as B2 is no longer sufficient, many universities raise the requirements for admission to doctorates to C1. The list – **The Academic Word List**, abbreviated as AWL, was developed in 2000 by Prof. Avril Coxhead from the School of Linguistics and Applied Language Studies at Victoria University of Wellington in New Zealand. The list includes 570 language families from 28 different academic areas. The list consists of approximately 2,000 words in English, the mastery of which is necessary to conduct scientific, teaching and research work at universities. We strongly encourage you to read the news at <https://www.eapfoundation.com/about/>

You can find more about this EAP on the page prepared by Prof. Avril Coxhead <https://www.wgtn.ac.nz/lals/resources/academicwordlist>

The list of necessary academic vocabulary itself is available in PDF form at <https://www.wgtn.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/publications/AWL-mostfreqsublists.pdf>

We encourage you to study this vocabulary because these 2,000 words will allow many of you to reach the B2/C1 language level.

UWAGA! BEKKER NAWA

Upzejmie informujemy, że na stronie NAWA pojawiła się już pełna dokumentacja konkursowa do programu Bekker <https://nawa.gov.pl/naukowcy/program-imienia-bekкера/ogloszenie>

Program Bekker wspiera mobilność międzynarodową doktorantów umożliwiając prowadzenie badań w zagranicznych ośrodkach badawczych oraz akademickich na całym świecie. Jest idealnie skrojony pod doktorantów, którzy chcieliby wyjechać do ośrodka goszczącego na okres od 3 do 24 miesięcy. Z kolei tym z Was, którzy kończą doktoraty pozwoli na realizację wartościowych staży poddoktorskich.

Z informacji na stronie NAWA jasno wynika, że program zapewnia finansowanie stypendium obejmującego koszty utrzymania stypendysty związane z pobytem w zagranicznym ośrodku goszczącym, jak i dodatek mobilnościowy. Kwota stypendium może być podwyższona, jeśli w wyjeździe uczestniczą niepełnoletnie dzieci stypendysty oraz dla stypendysty z orzeczoną niepełnosprawnością w stopniu znacznym lub umiarkowanym.

Nabór wniosków będzie prowadzony w terminie do 31 maja 2024 roku godz. 15:00. Wszystkie szczegóły podane są w dostępnym na stronie NAWA pdf-ie <https://nawa.gov.pl/images/Bekker/Bekker-2024/Ogloszenie-o-naborze-wnioskow-w-programie-Bekker-NAWA-2024.pdf>



ATTENTION! BEKKER NAWA

We would like to kindly inform you that full competition documentation for the Bekker program has already been published on the NAWA website <https://nawa.gov.pl/naukowcy/program-imienia-bekкера/ogloszenie>

The Bekker program supports the international mobility of doctoral students, enabling them to conduct research in foreign research and academic centres around the world. It is ideally suited for PhD students who would like to go to a host centre for a period of 3 to 24 months. In turn, those of you who are finishing your doctorate will be able to pursue valuable postdoctoral internships. The information on the NAWA website clearly shows that the program provides financing for a scholarship covering the scholarship holder's living costs related to the stay in a foreign host centre, as well as a mobility allowance. The scholarship amount may be increased if the scholarship holder's children participate in the trip, and for the scholarship holder with a diagnosed severe or moderate disability.

The call for applications will be open until May 31, 2024, 15:00. All details are provided in the PDF available on the NAWA website <https://nawa.gov.pl/images/Bekker/Bekker-2024/Ogloszenie-o-naborze-wnioskow-w-programie-Bekker-NAWA-2024.pdf>

AUTORZY | AUTHORS

Ewa Wender-Ożegowska • Agnieszka Malińska • Tomasz Gośliński
• Michał Karlik • Stanisław Wasiliew • Cyntia Szymańska