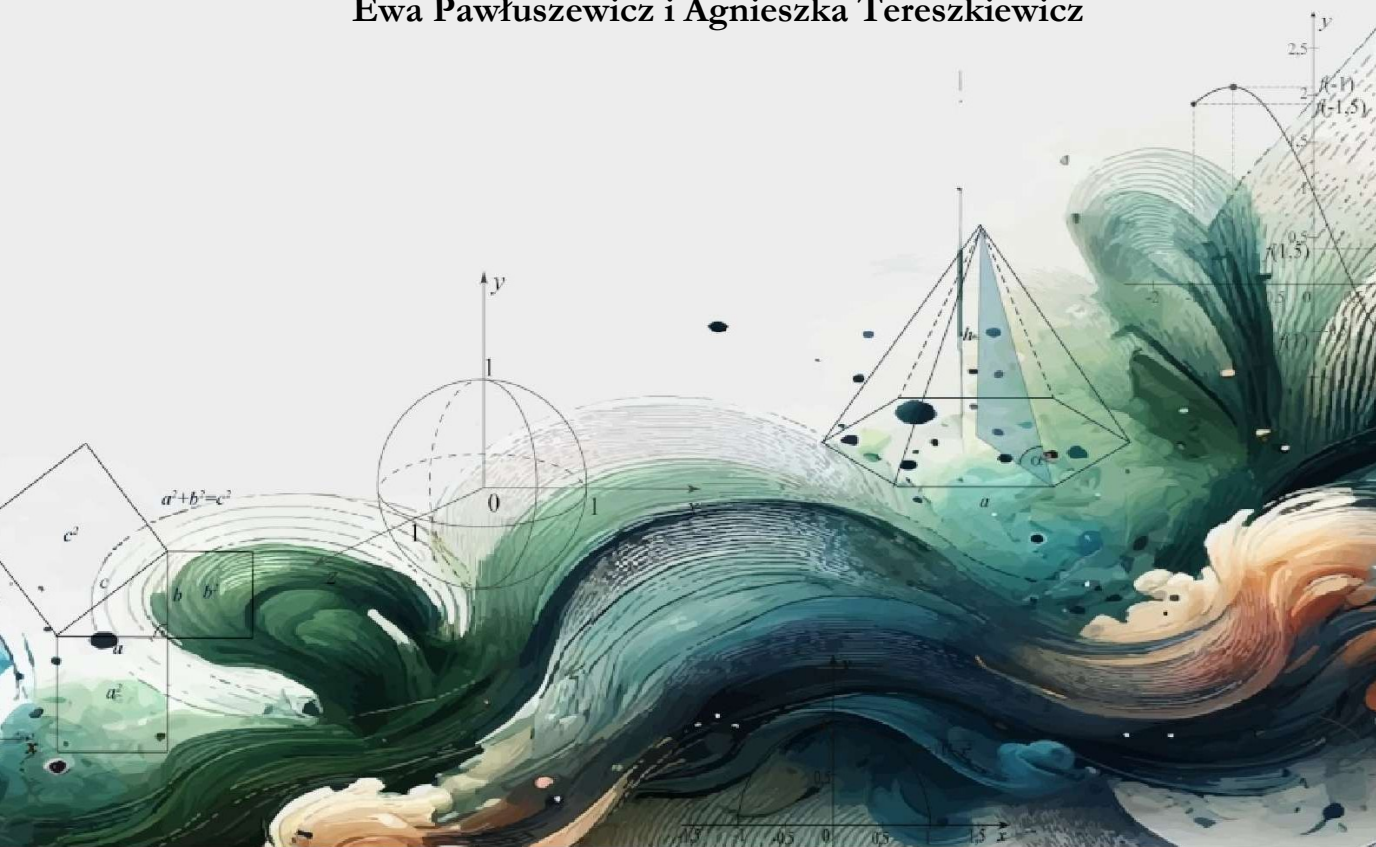


Współczesne problemy kształcenia w zakresie matematyki na uczelniach technicznych

redakcja naukowa

Ewa Pawłuszewicz i Agnieszka Tereszkievicz



**Współczesne problemy kształcenia
w zakresie matematyki
na uczelniach technicznych**

**redakcja naukowa
Ewa Pawłuszewicz i Agnieszka Tereszkiewicz**



**Politechnika
Białostocka**

BIAŁYSTOK 2025

Recenzenci:
dr Tomasz Drwięga,
dr Marzena Filipowicz-Chomko,
dr hab. inż. Waldemar Holubowski, prof. PŚ,
dr Andrzej Just, prof. PŁ,
dr Marta Kornafel,
dr hab. Edwin Koźniewski, prof. PB,
dr hab. Dorota Mozyrska, prof. PB,
dr inż. Anna Małgorzata Olszewska, prof. PB
prof. dr hab. Ewa Pawłuszewicz,
dr hab. Jacek Stańdo, prof. PŁ,
dr Barbara Wikiel, prof. PG

Redakcja naukowa:
Ewa Pawłuszewicz,
Agnieszka Tereszkiewicz

Korekta językowa:
Małgorzata Hryniewicka

Skład:
Ewa Pawłuszewicz,
Agnieszka Tereszkiewicz

Okladka:
Anna Małgorzata Olszewska

© Copyright by Politechnika Białostocka, Białystok 2025

ISBN 978-83-68673-09-8 (eBook)
DOI 10.24427/978-83-68673-09-8



Publikacja jest udostępniona na licencji
Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów
zależnych 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Pełną treść licencji udostępniono na stronie
creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pl.

Publikacja jest dostępna w internecie na stronie Oficyny Wydawniczej PB.

Spis treści

Wstęp	4
<i>Rozdział 1. Matematyka na starcie studiów – wyzwania i strategie wsparcia.....</i>	6
Jak nie zgubić matematyki w drodze na studia?	6
Matematyka – fundament czy bariera? O zjawisku drop out na uczelniach przyrodniczych.....	14
Peer teaching – inaczej.....	24
<i>Rozdział 2. Matematyka w świecie technologii i zastosowań praktycznych.....</i>	32
Wybrane algorytmy teorii sterowania wykorzystywane w uczeniu maszynowym.....	32
Przykłady wykorzystania programów autocad i wolfram alpha w nauczaniu matematyki.....	49
Wzorce promptów ai w edukacji na przykładzie wybranych zajęć z matematyki wyższej.....	58
Czy geodezja to matematyka stosowana?	74
Metoda kreowania potrzeby posiadania kompetencji matematycznych oraz wykorzystania sztucznej inteligencji w nauce matematyki	87
<i>Rozdział 3. Ocena efektów i doskonalenie akademickiej dydaktyki matematyki.....</i>	100
Próba pomiaru przyrostu wiedzy i umiejętności matematycznych studentów uczelni technicznych.....	100
Matematyka w duchu rywalizacji – Turniej MateMaxus jako know-how w rozwijaniu talentów matematycznych	108

Wstęp

Intensywny rozwój techniki i technologii, jaki obserwujemy w ciągu ostatnich lat, jest niewątpliwie przyczyną dużych zmian cywilizacyjnych. Otrzymujemy coraz to nowsze i bardziej zaawansowane narzędzia mające ułatwić codzienne życie, usprawnić procesy produkcyjne, uatrakcyjnić procesy kształcenia i uczenia się. Rozwój nowych technologii niesie ze sobą liczne korzyści, ale także budzi poważne wątpliwości natury moralnej, etycznej, prawnej. Kształtująca się na naszych oczach rzeczywistość stawia przed edukacją nowe wyzwania, sprawia, że kształcenie nowych pokoleń przestało sprowadzać się wyłącznie do realizacji materiału.

Współczesna dydaktyka matematyki akademickiej stoi przed wieloma wyzwaniami, które są wynikiem szybkich, wręcz ekspresowych zmian technologicznych oraz będących ich skutkiem zmian edukacyjnych i społecznych, jak i przemian samej nauki jaką, nie zapominajmy, jest matematyka. Aktualne wyzwania w tej dziedzinie obejmują nie tylko potrzebę ciągłego dostosowywania planów studiów i programów nauczania do dynamicznie zachodzących zmian w szkolnictwie średnim, ciągle zmieniających się programów nauczania, coraz bardziej zróżnicowaną wiedzę kandydatów na studia, konieczność rozwijania interdyscyplinarnych umiejętności studentów, ale również niedostateczne finansowanie uczelni. Jednym ze skutków, coraz bardziej odczuwalnym w środowisku akademickim, jest między innymi niedostatek wykwalifikowanej kadry dydaktycznej oraz z roku na rok coraz bardziej ograniczone możliwości utrzymania nowoczesnego sprzętu laboratoryjnego i programistycznego. Do tego należy dodać stale zmniejszające się wymagania maturalne z przedmiotów ścisłych. To z kolei przekłada się na coraz słabsze przygotowanie kandydatów do podjęcia studiów i coraz większe problemy z ich adaptacją na uczelniach wyższych. Narzędzia takie jak CAS (np. WolframAlpha, GeoGebra, Python, R) stwarzają nowe możliwości nauczycielowi akademickiemu, nie tylko w zakresie dydaktyki matematyki, ale i w obrębie różnych działów samej matematyki. Do tego dochodzą jeszcze powszechnie używana sztuczna inteligencja, możliwości generowania przez modele językowe rozwiązań zadań i niestety, często bezkrytyczne podejście do nich nie tylko samych studentów, ale i kadry akademickiej. Co więcej, student oczekuje spełnienia swoich żądań i roszczeń, szacunku do swojej osoby i sprawnie egzekwuje przysługujące mu prawa. Często też wcale nie dążenie do zdobywania i posiadania wiedzy jest celem studiowania, ale dobre wynagrodzenie w przyszłości i spędzony czas w trakcie studiów. Prawa nauczyciela akademickiego schodzą na drugi plan. Jak w tej sytuacji powinna postępować kadra akademicka? Rodzą się też pytania o to, czy znajomość podstawowych praw natury jest potrzebna? Po co inżynierowi w ogóle jest potrzebna matematyka? Gdzie jest ukryta „wiedza” i czy jest ona potrzebna w przyszłej pracy zawodowej absolwentów uczelni technicznych?

Jak widać, dziś samo przekazanie wiedzy, nauczanie studentów nowych dla nich rzeczy, nowatorskich technik to za mało. Trzeba przekonać ich, że sama wiedza, logiczne i kreatywne myślenie są ważne dziś i będą ważne w przyszłości, że matematyka to nie

tylko całki, pochodne, szeroko pojęte rachunki. Zadanie to jest trudne i odpowiedzialne. Czy potrafimy spowodować, żeby nasz przekaz był nie tylko merytoryczny, ale także spójny i atrakcyjny? Czy potrafimy pokazać potrzebę kształcenia matematycznego, rozbudzić ciekawość studenta? Dyskusje nad rozwiązaniem tych problemów są prowadzone w lokalnych środowiskach. Jednakże zachodzi też potrzeba podjęcia szerszej, konstruktywnej dyskusji w gronie dydaktyków matematyki akademickiej, w szerokim gronie doświadczonych osób dysponujących odpowiednią wiedzą merytoryczną, ale też często i pasją zawodową. Dobrym miejscem do realizacji tego celu jest Ogólnopolska Konferencja Nauczania Matematyki w Uczelniach Technicznych. Jest to cykliczne wydarzenie organizowane co dwa lata przez różne uczelnie. Jego głównym celem jest nie tylko doskonalenie jakości kształcenia matematycznego na uczelniach technicznych poprzez wymianę doświadczeń, promowanie nowoczesnych metod dydaktycznych, prezentowanie wyników badań i rozwiązań, które mogą przyczynić się do podniesienia efektywności procesu nauczania, ale i stworzenie platformy umożliwiającej wymianę doświadczeń i dyskusji między innymi na temat stosowanych metod dydaktycznych i pojawiających się problemów w zmieniającym się świecie, w dobie cyfryzacji i niechęci do podejmowania wysiłku intelektualnego. Konferencja jest również doskonałą okazją do nawiązania współpracy pomiędzy różnymi ośrodkami naukowych oraz wymiany najlepszych praktyk w zakresie dydaktyki matematyki akademickiej.

W dniach 11-13 września 2025r na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej odbyła się XXI Ogólnopolska Konferencja Nauczania Matematyki w Uczelniach Technicznych. W monografii *Współczesne problemy kształcenia w zakresie matematyki na uczelniach technicznych* prezentujemy wybrane artykuły powstałe na podstawie wygłoszonych w czasie tej konferencji referatów. Zostały one podzielone na trzy rozdziały. Rozdział pierwszy *Matematyka na starcie studiów – wyzwania i strategie wsparcia* jest dedykowany problemom adaptacji studentów do procesu uczenia się i kształcenia w zakresie matematyki na początku studiów oraz strategiom dydaktycznym wspierającym proces uczenia się – od pracy w grupie po mentoring i wzajemne nauczanie. W rozdziale drugim *Matematyka w świecie technologii i zastosowań praktycznych* omawiane są wybrane współczesne zastosowania matematyki w technice, sztucznej inteligencji i inżynierii oraz dyskutowane są propozycje łączenia teorii z praktyką w dydaktyce akademickiej. Rozdział trzeci *Ocena efektów i doskonalenie akademickiej dydaktyki matematyki* poświęcony jest analizie skuteczności działań wspierających nauczanie matematyki, sposobom diagnozy postępów studentów oraz znaczeniu motywacji i rywalizacji w procesie kształcenia.