

# Nauczanie matematyki na pierwszym roku studiów technicznych

*„Kto lekceważy osiągnięcia matematyki, przynosi szkodę całej nauce, ponieważ ten, kto nie zna matematyki, nie może poznać innych nauk ścisłych i nie może poznać świata.”*

Roger Bacon

Uczelnie techniczne są miejscem, w którym edukacja matematyczna jest szczególnie ważna i potrzebna.

System szkolnictwa w Polsce przeszedł w ciągu ostatnich lat szereg zmian. Wprowadzona reforma miała zmienić strukturę szkolnictwa, aby skuteczniej upowszechnić kształcenie na poziomie średnim, a tym samym podnieść liczbę podejmujących naukę na wyższych uczelniach, co miało się stać czynnikiem zwiększającym szanse na rynku pracy.

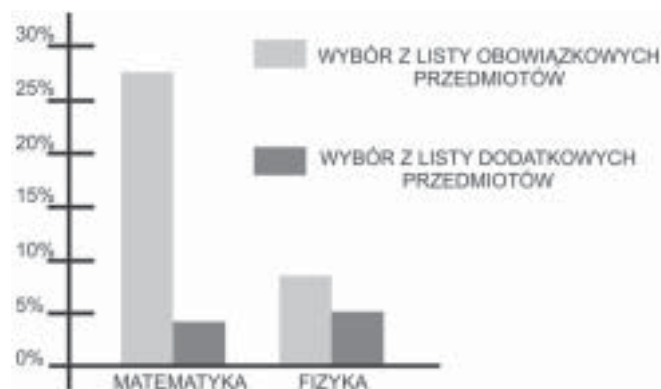
Nauczyciele szkół wyższych zdają sobie sprawę z zachodzących zmian w podstawach programowych w szkołach i ze zmian w sposobie oceniania uczniów. Dużą rolę odgrywają tutaj kontakty uczelni ze szkołami ponadgimnazjalnymi oraz współpraca z Okręgową Komisją Egzaminacyjną. Nauczyciele z Politechniki Gdańskiej byli obserwatorami i egzaminatorami na ostatnim egzaminie maturalnym. Nauczycielom matematyki w szkołach wyższych zależy na utrzymaniu wysokiego poziomu kształcenia, a bez współdziałania ze środowiskiem szkolnym i bez zapoznawania się ze zmianami zachodzącymi w metodach nauczania i oceniania w szkołach nie będzie to możliwe.

Zmiany w szkolnictwie dotyczą również szkół wyższych. Proces ten jest realizowany na podstawie Deklaracji Bolońskiej z 1999 roku, którą podpisała i realizuje wraz z innymi państwami europejskimi również Polska. Proces Boloński to restrukturyzacja systemów szkolnictwa wyższego w krajach Unii Europejskiej. Od przyszłego roku akademickiego studia mają być licencjackie i magisterskie. Ich kontynuację mają stanowić studia doktoranckie. Pierwszy etap nauki studenci zakończą obroną pracy licencjackiej, drugi – magisterium. Jednak podział na studia I i II stopnia może się opóźnić, nawet na tych uczelniach, na których takie studia już zostały zapoczątkowane.

Jeśli chodzi o nauczanie matematyki, to różnice będzie widać wyraźnie od roku akademickiego 2007/2008. Ulegną wtedy zmianie programy matematyki na poszczególnych wydziałach.

W październiku 2005 na prawie wszystkich wydziałach Politechniki Gdańskiej odbył się sprawdzian z matematyki dla studentów pierwszego semestru, mający być testem wiedzy w aspekcie materiału, jaki jest niezbędny do nauki na pierwszym roku studiów technicznych. Sprawdzenie ten nie odbył się na pierwszych zajęciach i studenci mieli okazję powtórzyć część materiału na wykładzie oraz na ćwiczeniach. Uzyskana ocena była podstawą do zakwalifikowania studenta na zajęcia wyrównawcze. W zajęciach takich mogli uczestniczyć wszyscy studenci, ale obowiązek uczęszczania na nie mieli Ci, którzy sprawdzianu nie zaliczyli. Sprawdzenie nie miało wpływu na ocenę z przedmiotu. Wyniki sprawdzianu były słabe i bardzo wyraźnie uzależnione od liczby studentów na wydziale, którzy przystępowali do matury z matematyki. Przypomnijmy, że matematyka nie jest obowiązkowym przedmiotem na maturze. Spowodowało to, że matematykę zdawało niewiele ponad 25%

wszystkich maturzystów. Czyli prawdopodobnie do nauki matematyki w szkole ponadgimnazjalnej nie przywiązywało większej wagi prawie 75% absolwentów przystępujących do matury i prawdopodobnie chcących podjąć studia. Sytuacja z fizyką wygląda jeszcze gorzej.



Widać już wyraźnie, że rezygnacja z egzaminu maturalnego z matematyki jest jednym z powodów słabego przygotowania kandydatów na studia politechniczne oraz zapewne odpływu kandydatów na te studia. Dodać tu należy, że Konferencja Rektorów Akademickich Szkół Polskich podjęła uchwałę, w której domaga się przywrócenia obowiązkowego egzaminu z matematyki na maturze.

Program matematyki realizowany na pierwszym roku studiów technicznych zależy w znacznym stopniu od kierunku i liczby semestrów, na których prowadzony jest ten przedmiot.

Przykładowo – obecnie na Wydziale Chemicznym, Inżynierii Lądowej i Środowiska oraz na Wydziale Mechanicznym liczba godzin i rozkład materiału na pierwszym roku studiów wygląda następująco:

## Wydział Chemiczny

Liczba godzin w toku studiów:

- 90 godz. wykładów (w.)
- 90 godz. ćwiczeń (ćw.)
- 45 godz. zajęć wyrównawczych – ćwiczeń (zw.)

Semestr I (tygodniowo – 3 w. + 3 ćw. + 3 zw.)

- Funkcje jednej zmiennej – wprowadzenie
- Ciągi liczbowe
- Granica i ciągłość funkcji
- Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej
- Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej
- Szeregi liczbowe
- Liczby zespolone

Semestr II (tygodniowo – 3 w. + 3 ćw.)

- Elementy algebry liniowej
- Elementy geometrii analitycznej
- Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji dwóch zmiennych
- Równania różniczkowe zwyczajne
- Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki

**Wydział Inżynierii Ładowej i Środowiska**

Liczba godzin w toku studiów:

- 150 godz. wykładów (w.)
- 135 godz. ćwiczeń (ćw.)
- 30 godz. zajęć wyrównawczych – ćwiczeń (zw.)

**Semestr I ( tygodniowo – 4 w. + 4 ćw. + 3 zw.)**

- Funkcje jednej zmiennej – wprowadzenie
- Ciągi liczbowe
- Granica i ciągłość funkcji
- Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej
- Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej
- Elementy algebry liniowej
- Elementy geometrii analitycznej
- Liczby zespolone

**Semestr II ( tygodniowo – 3 w. + 3 ćw. )**

- Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych
- Elementy teorii pola
- Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych
- Szeregi liczbowe i funkcyjne
- Funkcja zespolona zmiennej zespolonej i jej pochodna
- Równania różniczkowe zwyczajne

**Wydział Mechaniczny**

Liczba godzin w toku studiów:

- 135 godz. wykładów (w.)
- 165 godz. ćwiczeń (ćw.)
- 52,5 godz. zajęć wyrównawczych – 22,5 godz. wykładu i 30 godz. ćwiczeń (zw.)

**Semestr I ( tygodniowo – 1,5 w. + 2 ćw. + 3,5 zw.)**

- Funkcje jednej zmiennej – wprowadzenie
- Elementy algebry liniowej
- Elementy geometrii analitycznej
- Ciągi liczbowe
- Granica i ciągłość funkcji

**Semestr II ( tygodniowo – 1 w. + 2 ćw. )**

- Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej
- Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej

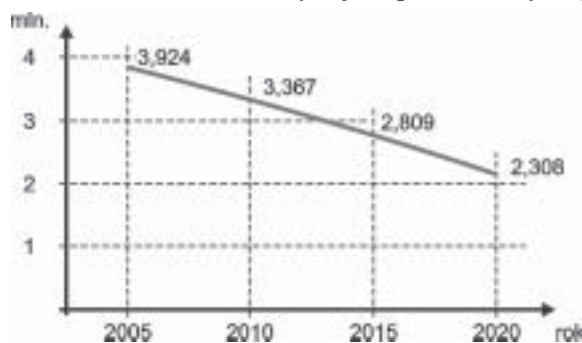
W toku studiów w ramach kształcenia wiele kierunków technicznych prowadzi zajęcia laboratoryjne wykorzystujące aplikacje typu Mathematica, MatCAD, MATLAB do obliczeń symbolicznych i numerycznych oraz do wizualizacji otrzymywanych wyników. Zajęcia te odbywają się na wyższych latach studiów.

Nauczanie matematyki na uczelni technicznej musi być ukierunkowane ze względu na potrzeby kształcenia danego wydziału. Niektóre z nich realizują niezbędny program na dwóch, inne na trzech lub czterech semestrach. Innej wiedzy matematycznej wymaga się od studenta Wydziału Chemicznego, a innej od studenta Wydziału Mechanicznego. Zupełnie inni studenci trafiają na te wydziały. Nie chodzi tu o poziom wiedzy, ale o specyfikę, jaką ma każdy z wydziałów, co oznacza, że należy nauczyć studentów sprawności w matematycznych sposobach radzenia sobie z różnymi problemami inżynierskimi. A to właśnie matematyka stanowi podstawę ich rozwiązywania, jest językiem opisywania świata, uczy logicznie myśleć, porządkować argumenty. Z drugiej jednak strony studia techniczne, niezależnie od wydziału, na którym się studiuje, powinny dawać umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów, myślenia syntetycznego i wnioskowania.

Trudno jest prognozować szacunkową liczbę kandydatów na uczelnie techniczne w następnych latach. W najbliższych 20 latach zmniejszy się liczba dzieci i młodzieży w wieku 0-17 lat z 7,8 mln (rok 2005) do 5,8 mln (rok 2025). W grupie

wiekowej 19-24 lat do roku 2005 występowała tendencja wzrostowa do około 3,9 mln osób, a następnie jest prognozowana wyraźna tendencja spadkowa – w roku 2010 wyniesie około 3,4 mln i około 2,3 miliona osób w 2020 roku.

Jak widać, należy dołożyć wszelkich starań, aby przyciągnąć jak największą liczbę przyszłych studentów na uczelnie techniczne. Lęk tegorocznych maturzystów przed studiowaniem na kierunkach technicznych jest spowodowany między



innymi brakami w ich wykształceniu z przedmiotów ścisłych. Musimy teraz zadbać o to, aby poziom ich wykształcenia – jako przyszłych inżynierów – był wysoki.

Jeśli już mówimy o podejmowaniu decyzji na temat wyboru uczelni i kierunku studiów, to trzeba odpowiedzieć na pytanie, co studiować, by nie mieć kłopotów z zatrudnieniem. Jednym z niewielu programów badawczych na ten temat jest system prognozowania popytu na pracę, który prowadzony jest na zlecenie Międzyresortowego Zespołu do Prognozowania Popytu na Pracę. Z najnowszych badań zespołu wynika, że do 2010 roku stale wzrastać będzie zapotrzebowanie na kadre inżyniersko-techniczną i informatyczną. W tej chwili zbyt wiele osób kształci się na kierunkach ekonomicznych i społecznych, a za mało na ścisłych, inżynierskich oraz przyrodniczych.

Z raportu o zatrudnieniu w Polsce, przygotowanego przez ekspertów Ministerstwa Gospodarki i SGH, wynika, że jedynie 14% studentów kształci się u nas na kierunkach technicznych. W państwach Unii Europejskiej kierunki techniczne i nauki ścisłe studiuje średnio 26% wszystkich studentów. Na przykład Niemcy i Czesi mają na kierunkach technicznych aż 30% studiujących, Finowie – 37%, Szwedzi – 29%, a Irlandczycy – 28%. Nie zmienia to faktu, że cała Europa ubolewa nad tym, że spada zainteresowanie studiami technicznymi. Zwłaszcza że w tym czasie niepomniernie wzrasta ilość kadry inżynierskiej z krajów azjatyckich.

Wydaje się więc, że wszyscy ci, którzy nie boją się matematyki, przedmiotów ścisłych i nowoczesnej technologii, będą mogli oczekiwać zainteresowania ze strony rynku pracy.

Na zakończenie przytoczę kilka cytatów wybitnych myślicieli, dotyczących znaczenia dobrego nauczania matematyki.

„Kraj bez matematyki nie wytrzyma współzawodnictwa z tymi, którzy uprawiają matematykę.” Hugo Steinhaus

„Matematyka jest alfabetem, za pomocą którego Bóg opisał wszechświat.” Galileusz

„W każdej nauce jest tyle prawdy, ile jest w niej matematyki.” Immanuel Kant

Anita Dąbrowicz-Tlałka  
Politechnika Gdańska