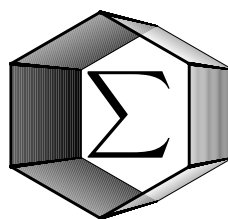


Ósma Ogólnopolska
Konferencja Nauczania
Matematyki w Wyższych
Uczelniach Technicznych
Kazimierz Dolny, 18-20 maja 1998



Kazimierz Dolny'98
*nauczanie matematyki
w uczelniach technicznych*



Rada Programowa: dr Katarzyna Litewska, prof. dr hab. Jerzy Muszyński, dr Maria Nelicka-Leonhard, dr Ewa Paszkowska, dr Waclaw Pielichowski, prof. dr hab. Jan Stankiewicz, dr Janusz Szuster, prof. dr hab. Teresa Winiarska, dr Lucja Żywień, dr Jerzy Żurawiecki.

Komitet Organizacyjny: mgr Izolda Gorgol, prof. dr hab. Zdzisław Grodzki, dr Anna Kuczmaszewska, dr Katarzyna Litewska, prof. dr hab. Jerzy Muszyński, mgr Ewa Łazuka, prof. dr hab. Jan Stankiewicz, dr Janusz Szuster (przewodniczący), prof. dr hab. Teresa Winiarska, mgr Paweł Właż (sekretarz), dr Jerzy Żurawiecki.

Ilustracja na okładce jest reprodukcją drzeworytu Władysława Skoczylasa *Spichlerze* (Muzeum Kazimierza Dolnego).

PROGRAM

Niedziela 17 maja

przyjazd Uczestników Konferencji (od godziny 15.00)

18.00 *kolacja*

Poniedziałek 18 maja

8.00 *śniadanie*

9.00 *otwarcie Konferencji*

Przewodniczący sesji: prof. dr hab. Teresa Winiarska

9.30-10.30 **Michał Kisielewicz** *Wpływ współczesnych metod komputerowych na zakres i formy kształcenia matematycznego na studiach technicznych*

11.00-11.30 *przerwa na kawę lub herbatę*

11.30-12.30 **Andrzej Dawidowicz** *O zasadach i sposobach przeprowadzania i oceniania sprawdzianów pisemnych z zastosowaniem pakietu Microsoft Office*

12.00-12.30 **Antoni Marciński** *Arkusz kalkulacyjny na zajęciach z matematyki*

12.30-13.00 **Jacek Rogowski** *Wprowadzenie do teorii chaosu wspomagane komputerem*

13.00 *obiad*

15.00-15.30 **Piotr Antosik** *Metody ciągowe w analizie*

15.30-16.00 **Marcin Kotulski** *Komputerowe obliczenia symboliczne w nauczaniu analizy i algebry*

16.00-16.30 **Lech Sławik** *Wspomaganie komputerowe nauczania matematyki na studiach zaocznych w uczelniach technicznych*

16.30-17.00 *przerwa na kawę lub herbatę*

17.00-17.30 **Kazimierz Winnicki** *Nauczanie matematyki z wykorzystaniem programu Mathematica for Windows*

17.00 *Dyskusja*

18.30 *kolacja*

Wtorek 19 maja

8.00 *śniadanie*

- 9.00-9.45 **Jerzy Muszyński** *Projekt nowej matury*
- 9.45-10.30 **Antoni Pardała i Jan Stankiewicz** *Pewne tendencje i problemy dydaktyczne w nauczaniu matematyki na studiach politechnicznych (na przykładzie Politechniki Rzeszowskiej)*
- 10.30-11.15 **Grażyna Kozłowska** *Zmiana systemu nauczania matematyki w uczelniach technicznych*
- 11.15-11.45 przerwa na kawę lub herbatę
- 11.45-12.30 **Jan Stankiewicz** *Treści nauczania a liczba godzin przeznaczonych na matematykę*
- 12.30-13.00 **Rafał Kalinowski** *Uwagi o przygotowaniu matematycznym studentów I roku*
- 13.00 *obiad*
- 15.00 *Dyskusja nad ujednoczeniem programów nauczania matematyki na pokrewnych kierunkach prowadzonych w różnych uczelniach oraz wypracowanie programu minimum*
- 16.30 przerwa na kawę lub herbatę
- 17.00 *Dalszy ciąg dyskusji oraz podsumowanie obrad Konferencji*
- 18.30 *Uroczysta kolacja*

Środa 20 maja

- 8.00 *śniadanie*
- 8.30 *wyjazd na wycieczkę do Lublina*
- 13.30 *powrót z wycieczki*
- 14.00 *obiad i zakończenie Konferencji*

*STRESZCZENIA
REFERATÓW*

Andrzej Dawidowicz
Katedra Zastosowań Matematyki
Akademia Rolniczo-Techniczna

O zasadach i sposobach przeprowadzania i oceniania sprawdzianów pisemnych z zastosowaniem pakietu Microsoft Office

W pracy określa się dwa główne typy sprawdzianów oraz definiuje ich parametry, podaje się wzory na obliczanie wyniku procentowego.

Sprawdzian typu I służy przede wszystkim do sprawdzenia wiedzy studentów. Oto proponowany wynik takiego sprawdzianu:

$$\text{wynik} = \frac{\text{liczba punktów uzyskanych}}{\text{liczba punktów możliwych do uzyskania}} \cdot (1 + \text{premia czasowa}) \cdot 100\%.$$

Premię czasową określa się wzorem

$$\text{premia czasowa} = \beta \cdot \min \left\{ 1, \frac{1}{1 - \alpha} \left(1 - \frac{T}{C} \right) \right\},$$

gdzie:

- T — rzeczywisty czas pracy (w minutach),
- C — planowy czas pisania sprawdzianu (w minutach),
- α, β — parametry z przedziału $(0; 1)$, dla których można przyjąć np. empirycznie sprawdzone wartości $\alpha = 0,7$, $\beta = 0,1$.

Sprawdzian typu II ma za zadanie sprawdzenie przede wszystkim umiejętności praktycznych i sprawności studentów (np. na zajęciach z obsługi programów komputerowych). Proponowany wzór na wynik takiego sprawdzianu przedstawia się następująco:

$$\text{wynik} = 100\% \cdot \frac{1}{1 - \alpha} \left(\frac{T}{C} (\beta - 1) + 1 - \alpha \cdot \beta \right),$$

gdzie:

- T — rzeczywisty czas pracy studenta przy stanowisku (w minutach),
- C — planowy czas pracy przewidziany na wykonanie sprawdzianu (w minutach),
- α, β — parametry z przedziału $(0; 1)$, których wartości zależą od stosowanej skali ocen.

Wykazuje się możliwość praktycznej realizacji omawianych koncepcji poprzez wykorzystanie pakietu *MS Office*, zawierającego edytor *WORD*, arkusz kalkulacyjny *EXCEL* i bazę danych *ACCESS*.

Całość zilustrowana jest wydrukami komputerowymi wyników dla przykładowych sprawdzianów.

Rafał Kalinowski
Wydział Matematyki Stosowanej
Akademia Górniczo-Hutnicza

Uwagi o przygotowaniu matematycznym studentów I roku

W ostatnich latach niepokoi słabe przygotowanie z matematyki studentów rozpoczynających studia na większości kierunków technicznych szkół wyższych, a także (co stanowi osobny problem) mierne kwalifikacje matematyczne absolwentów tych kierunków. Jest to spowodowane m.in. drastycznym obniżeniem rangi matematyki jako przedmiotu w szkole średniej oraz brakiem egzaminów wstępnych na wielu uczelniach. W AGH od ubiegłego roku obowiązuje egzamin wstępny z matematyki na wszystkich wydziałach. Przedstawię nasze doświadczenia związane z tymi problemami.

Michał Kisielewicz
Instytut Matematyki
Politechnika Zielonogórska

*Wpływ współczesnych metod komputerowych
na zakres i formy kształcenia matematycznego
na studiach technicznych*

Zasadnicze pytanie stawiane dziś przed kreatorami programów kształcenia inżynierów dotyczy roli jaką winna odgrywać matematyka i fizyka (a często i chemia) w tym procesie. Odpowiedź zależy będzie od kierunku i specjalności. We wszystkich jednak przypadkach sprowadza się to do kształtowania umiejętności:

- modelowania matematycznego procesów i zjawisk technicznych,
- badania i rozwiązywania otrzymanych modeli,
- interpretacji technicznych otrzymanych rozwiązań.

W kontekście tych i innych zadań, stawianych przed matematyką w procesie edukacyjnym inżynierów, należy podjąć dyskusję nad nową filozofią kształcenia matematycznego w uczelniach technicznych. Wydaje się, że kształcenie to winno być skoncentrowane na kształtowaniu pojęć i treści niezbędnych do skutecznego opisu i badań technicznych. Wymaga to sensownego ograniczenia treści, które można znaleźć i wykorzystać w istniejących programach komputerowych.

Marcin Kotulski
Instytut Matematyki
Politechnika Wroclawska
kotulski@im.pwr.wroc.pl

Komputerowe obliczenia symboliczne w nauczaniu analizy i algebry

W referacie omówione jest wykorzystanie pakietu komputerowego wykonującego obliczenia symboliczne (ang. *Computer Algebra System*) w nauczaniu przedmiotów *Analiza i Algebra* na Politechnice Wrocławskiej. Najbardziej znane pakiety to *Mathematica*, *Maple*, *Derive*, *MathCad*. Zaprezentowane w referacie przykładowe rozwiązania zadań wykonane zostały za pomocą programu *Maple*.

Pakiet obliczeń symbolicznych umożliwia dokładne wykonywanie działań na liczbach wymiernych, liczbach niewymiernych, zespolonych, wielomianach, funkcjach wymiernych, trygonometrycznych itd.; znajduje wzory na pochodną, całkę oznaczoną i nieoznaczoną, granicę, sumę szeregu; oblicza przybliżenia dziesiętne z dowolną dokładnością, a także pozwala rysować wykresy funkcji jednej lub dwóch zmiennych. Wymagana jest jednak pewna umiejętność abstrakcyjnego myślenia i nauczenie się podstawowych poleceń pakietu.

Zastosowanie pakietu komputerowego w nauczaniu matematyki daje ogromne możliwości ilustrowania nowych pojęć, twierdzeń, zadań. Studenci po zapoznaniu się z zestawem podstawowych poleceń mogą rozpocząć samodzielne eksperymentowanie. Należy jednak na każdym kroku przypominać, że nie można bezkrytycznie wierzyć wynikom komputerowym i wskazywać źródła błędów oraz ograniczenia zaimplementowanych algorytmów.

Grażyna Kozłowska
Instytut Matematyki
Politechnika Śląska
Gliwice

Zmiana systemu nauczania matematyki w uczelniach technicznych

Wydaje się, że byłoby dobrze zmienić cały system nauczania matematyki (a pewnie i innych nauk podstawowych) następująco.

1. Wyodrębnią się kilka lub kilkanaście podstawowych działów matematyki oraz działów zaproponowanych przez wydziały, zgodnie z ich zapotrzebowaniem. Przyporządkowuje się im logiczną liczbę godzin.
2. Wykłady z poszczególnych działów prowadzone powinny być w kilku równoległych ciągach, w zależności od liczby chętnych do uczestnictwa w nich, dla wszystkich studentów uczelni, bez podziału na wydziały.
3. Wykłady z działów podstawowych powinny być powtarzane co semestr od początku, aby ułatwić studentom, którzy nie zaliczyli przedmiotu w terminie, szybkie uzupełnienie wiadomości. (Uczestnictwo po raz drugi mogłoby być odpłatne.)
4. Wydziały narzucałyby pewne działy studentom obligatoryjnie, inne byłyby do wyboru.
5. Kolejność zaliczania działów musiałaby być weryfikowana przez instytut matematyki z dopuszczeniem pominięcia pewnych działów na własne ryzyko studenta.

System taki byłby szczególnie korzystny w przypadku wykładów interesujących wąskie grono słuchaczy (zebranych z całej uczelni).

Zaletą jego jest również (gdyby obejmował inne przedmioty) możliwość słuchania wykładów z fizyki i nie tylko, po wystarczającym przygotowaniu matematycznym.

Przejęcie na taki system wydaje się szczególnie celowe w przypadku, sygnalizowanej przez MEN w osobie prof. M. Handke, reorganizacji uczelni (tworzenie instytutów regionalnych).

Antoni Marciński
Instytut Matematyki
Politechnika Krakowska

Zastosowanie arkuszy kalkulacyjnych w dydaktyce matematyki

Arkusze kalkulacyjne są programami komputerowymi powszechnie stosowanymi w obliczeniach ekonomicznych i inżynierskich, znajdują zastosowanie do tworzenia baz danych i wszelkiego rodzaju ewidencji. Sama nazwa arkusz kalkulacyjny sugeruje zastosowanie tego narzędzia w księgowości, do tych też środowisk adresowane są te programy. Terminologia ta nie do końca jest prawidłowa. Programy te powinniśmy nazywać raczej arkuszami obliczeniowym a może edytorami rachunków.

Jest cały szereg komputerowych programów matematycznych oraz języków programowania, które w pełni zaspokajają potrzeby matematyków i specjalistów z metod numerycznych. Po co więc dyskusja o zastosowaniu arkuszy w nauczaniu matematyki? Jest kilka przyczyn świadczących o tym, że programy te powinny znaleźć zastosowanie w nauczaniu matematyki.

Arkusze kalkulacyjne występują obok edytorów tekstu w programach nauczania informatyki w szkole średniej. Jest duże prawdopodobieństwo, że znaczna część inżynierów w swojej pracy zawodowej nigdy nie będzie korzystać z matematycznych programów komputerowych, zaś arkusz kalkulacyjny będzie dla nich jednym z programów występujących w pakiecie programów biurowych. Umiejętności posługiwania się arkuszami kalkulacyjnymi w wielu zagadnieniach z matematyki będą procentować w przyszłej pracy zawodowej.

Podstawowym dokumentem jaki można utworzyć przy pomocy arkusza kalkulacyjnego jest tabela o 256 kolumnach i ponad 16000 wierszach co w sumie daje ponad 4 miliony komórek. Tabele takie można jeszcze łączyć w skoroszyty. W każdą komórkę można wpisać tekst, liczbę lub formułę będącą dowolną funkcją. Formuła może zawierać odwołania do innych komórek tabeli w postaci wzorów rekurencyjnych. Odwołania te dotyczą adresów komórek, które są parami liczb naturalnych zapisanych w postaci ciągu liter. Z tego powodu adres komórki może być zadany rekurencyjnie. Fakt ten jest najważniejszy jeśli chodzi o zastosowania arkuszy w matematyce.

Stosowanie programów komputerowych w nauczaniu matematyki rodzi obawy, że przedmiot ten sprowadzi się do nauki pewnych nazw i komend oraz do naciskania odpowiednich klawiszy funkcyjnych. Te zagrożenia oczywiście istnieją, jednak nie odnoszą się one do omawianych programów. Cechą arkusza kalkulacyjnego jest to, że wynik obliczeń dostajemy wtedy, gdy w odpowiednie rubryki wprowadzimy właściwy wzór. W tym sensie arkusze nie uwalniają nas od konstrukcji procedur rachunkowych, ale umożliwiają w sposób łatwy procedury takie budować a same rachunki przyśpieszać.

Twórcy arkuszy kalkulacyjnych wyposażyli te programy w wiele narzędzi, które uprawniają by nazywać je edytorami rachunków. Wymienić tu należy takie możliwości jak wstawianie lub likwidowanie wierszy lub kolumn w tabelach (macierzach), operacje algebraiczne na macierzach, wprowadzanie formuł logicznych, rysowanie wykresów a nawet istnieje możliwość rejestracji wykonywanych operacji celem powtórnego wykonania przy zmienionych danych początkowych. Wszystko to sprawia, że arkusze kalkulacyjne dla zafascynowanych techniką komputerowa są programami niezwykłymi.

Antoni Pardała i Jan Stankiewicz
Katedra Matematyki
Politechnika Rzeszowska
pardala@prz.rzeszow.pl

***Pewne tendencje i problemy dydaktyczne w nauczaniu matematyki
na studiach politechnicznych (na przykładzie Politechniki
Rzeszowskiej)***

W opracowaniu artykułujemy pewne ujawniające się tendencje w nauczaniu matematyki na studiach politechnicznych (na przykładzie Politechniki Rzeszowskiej). Będzie to jedynie próba spojrzenia „od wewnątrz” na ten „stan” nauczania matematyki i jego niektóre uwarunkowania oraz zwrócenie uwagi na potrzebę podjęcia pewnych zadań i problemów badawczych dotyczących nauczania matematyki na studiach politechnicznych. Omawiamy następujące tematy.

I. Wyniki szkolnego nauczania matematyki a „mutacje” egzaminu wstępnego z matematyki na wyższe uczelnie.

„Odślania się” tutaj główna przyczyna nieprzygotowania absolwentów szkół średnich do studiowania w uczelniach politechnicznych (braki z matematyki), a także bardzo wielu rezygnacji ze studiów. Omawiamy tutaj także przyczyny nieskuteczności osiągania przez uczniów, studentów treści realizowanych programów nauczania matematyki.

II. Pewne tendencje „zakotwiczone się” w nauczania matematyki na studiach politechnicznych.

- 1) Akademiczne „minimum programowe z matematyki”.
- 2) Komputerowe wspomaganie kształcenia matematycznego studentów.

III. Niektóre problemy dydaktyczne akademickiego nauczania matematyki na studiach politechnicznych.

Aktualnie do *najważniejszych zadań badawczych*, które powinny być podjęte przez „środowisko matematyków” pracujących w uczelniach politechnicznych, zaliczamy:

1) Aktualizacje i ujednoczenie standardów programowych — programów nauczania matematyki na pokrewnych kierunkach studiów w uczelniach wyższych politechnicznych oraz wypracowanie (bądź udoskonalenie) dla nich programu minimum (podstaw programowych) z matematyki.

2) Opracowanie (na bazie podstaw programowych) przykładowych programów nauczania matematyki i koncepcji ich realizacji na danym kierunku, bądź pokrewnych kierunkach studiów politechnicznych.

3) Problematyka kształcenia i doskonalenia pedagogicznego nauczycieli matematyki — nauczycieli akademickich: asystentów stażystów, asystentów i adiunktów, wykładowców.

IV. Podsumowanie. „Stan” nauczania matematyki w szkole, w szkole wyższej pozostaje w interakcji ze statusem matematyki. Zakładamy, że matematyka jako przedmiot nauczania w szkole współczesnej, jak również jako przedmiot podstawowy — przedmiot studiów na współczesnych studiach politechnicznych będzie zajmować szczególne miejsce.

Lech Sławik
Politechnika Krakowska

Wspomaganie komputerowe nauczania matematyki na studiach zaocznych

Jednym z podstawowych problemów na studiach zaocznych jest zapewnienie bogatego wyboru materiałów pomocnych w samodzielnej pracy studenta. Obecnie wydaje się oczywistym, że tradycyjny skrypt powinien być w coraz większym stopniu uzupełniany publikacjami elektronicznymi. Zalety tego rodzaju dokumentów są dobrze znane, jednak jego praktyczna realizacja (w szczególności w naukach matematycznych) natrafia na szereg przeszkód o charakterze technicznym i finansowym.

Celem referatu jest przedstawienie prac nad projektem, który jest próbą częściowego pokonania tych barier poprzez położenie akcentu na łatwości obsługi programu (dokumentu) przez użytkownika, minimalizacji czasu poświęconego na (komputerowe) przygotowanie materiału przez wykładowcę oraz niskich kosztach ponoszonych przez studenta i uczelnię.

Realizację projektu oparto na wykorzystaniu publicznie dostępnych programów oraz znanych standardach, w szczególności \TeX i HTML.

Jan Stankiewicz
Katedra Matematyki
Politechnika Rzeszowska

***Treści nauczania a liczba godzin
przeznaczonych na matematykę***

W tym referacie chcę zwrócić uwagę na zagadnienie dopasowania programów nauczania w uczelniach technicznych do nowych warunków uwzględniających

- 1) liczbę godzin przeznaczonych na nauczanie matematyki,
- 2) poziom wiedzy kandydatów na studia techniczne,
- 3) sposób naboru kandydatów — brak egzaminów wstępnych,
- 4) liczebność grup wykładowych i ćwiczeniowych wymuszona koniecznością oszczędności,
- 5) stosunek liczby wykładów do liczby ćwiczeń i ich podział na semestry,
- 6) zamierzony – konieczny poziom wiedzy matematycznej umożliwiający dalsze studiowanie.

W Politechnice Rzeszowskiej liczba godzin matematyki maleje i obecnie wynosi 300 godzin rozłożonych na 3 lub 4 semestry z podziałem na 150 godzin wykładów i 150 godzin ćwiczeń lub 225 godzin wykładów i 75 godzin ćwiczeń. [Stosunek 3 wykł. : 1 ćw. spowodowany został wyraźnie względami oszczędnościowymi, gdyż wykład można prowadzić dla 150 studentów a ćwiczenia tylko dla 30 studentów. Nie uwzględniono tu dobrych, sprawdzonych zwyczajów obniżając moim zdaniem poziom nauczania matematyki.]

Gdy chodzi o treści nauczania matematyki to pomimo zmniejszonej ilości godzin nie powinny być uszczuplone – tego wymagają dalsze studia, a nawet muszą być poszerzone o podstawowe wiadomości wyrównujące poziom kandydatów przyjmowanych bez egzaminów, a więc bez weryfikacji ich przygotowania matematycznego.

O tym jak sobie z tym radzimy w Politechnice Rzeszowskiej chciałbym opowiedzieć w tym referacie.

Kazimierz Winnicki
Zakład Zastosowań Matematyki
Akademia Rolnicza w Szczecinie

Nauczanie matematyki z wykorzystaniem programu Mathematica for Windows

Na Akademii Rolniczej w Szczecinie, Zakład Zastosowań Matematyki przygotowuje się do nauczania matematyki z zastosowaniem programu *Mathematica*. Program *Mathematica* oblicza pochodne, całki, granice i wykonuje wiele skomplikowanych operacji, które objęte są programem nauczania tego przedmiotu na pierwszym roku studiów. Jest to program stale się rozbudowujący. Jego szczególną cechą jest prosty i logiczny program językowy.

W roku 1998 został wydany skrypt „Zbiór przykładów i zadań z matematyki dla studentów studiów zaocznych pierwszego roku”, A. R. Szczecin, autorami którego są K. Winnicki i J. Miklewska. W zbiorze tym podaje się również przykłady zastosowań programu *Mathematica* w rozwiązywaniu zadań z każdego działu. Zastosowanie programu pozwala na ciekawe i szybkie rozwiązywanie zadań.

Przykład. Obliczyć całkę $\int_{-1}^1 \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$.

W programie *Mathematica* możemy sporządzić wykres funkcji podcałkowej $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ w następujący sposób:

Plot[1/Sqrt[1-x^2], x, -1, 1]

Również możemy obliczyć podaną w tym programie całkę oznaczoną:

Integrate[1/Sqrt[1-x^2], x, -1, 1]

Możemy też obliczyć całkę nieoznaczoną:

Integrate[1/Sqrt[1-x^2], x]

ArcSin[x]

Obliczanie wartości funkcji, np. ArcSin[1], ArcSin[-1]:

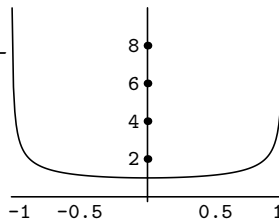
ArcSin[1]

$\frac{\pi}{2}$

ArcSin[-1]

$-\frac{\pi}{2}$

$-\frac{\pi}{2}$



Widzimy więc, że student po zapoznaniu się z bardzo łatwymi procedurami, które są wyjaśnione w „help”, może bardzo szybko i pogładowo rozwiązać każde zadanie. Należy jednak podkreślić, że jest to program, który można stosować do obliczeń, a podstawą jest znajomość zasad matematycznych operatora programu.

Uczestnicy Konferencji

Grzegorz Andrzejczak
Politechnika Łódzka

Piotr Antosik
IMPAN

Agnieszka Bitner
Akademia Rolnicza w Krakowie

Jan Bochenek
Politechnika Krakowska

Bogdan Choczewski
Akademia Górniczo-Hutnicza
w Krakowie

Andrzej Czarnecki
Akademia Rolniczo-Techniczna
w Olsztynie

Andrzej Dawidowicz
Akademia Rolniczo-Techniczna
w Olsztynie

Kazimierz Dąbrowski
Politechnika Białostocka

Marian Gewert
Politechnika Wrocławska

Izolda Gorgol
Politechnika Lubelska

Zdzisław Grodzki
Politechnika Lubelska

Barbara Hetman-Sajdak
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Teresa Jurlewicz
Politechnika Wrocławska

Zbigniew Jurzyk
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Rafał Kalinowski
Akademia Górniczo-Hutnicza
w Krakowie

Tadeusz Kałużny
Politechnika Częstochowska

Michał Kisielewicz
Politechnika Zielonogórska

Zofia Kostrzycka
Politechnika Opolska

Marcin Kotulski
Politechnika Wrocławska

Stanisław Kowalski
Akademia Rolniczo-Techniczna
w Olsztynie

Grażyna Kozłowska
Politechnika Śląska

Wojciech Książek
Ministerstwo Edukacji Narodowej

Anna Kuczaszewska
Politechnika Lubelska

Andrzej Lenarcik
Politechnika Świętokrzyska

Marek Lesiak
Politechnika Lubelska

Zofia Leszczyńska
Politechnika Białostocka

Jolanta Lipińska
Politechnika Częstochowska

Katarzyna Litewska
Politechnika Warszawska

Elżbieta Litwin
Politechnika Koszalińska

Romualda Lizak
Politechnika Szczecińska

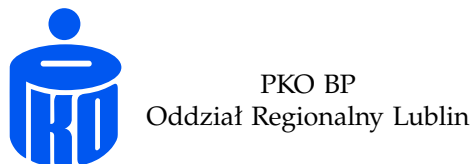
Ewa Łakoma
Wojskowa Akademia Techniczna

Ewa Łazuka
Politechnika Lubelska

Anna Łyda
Politechnika Lubelska

- | | |
|--|---|
| Małgorzata Machowska-Szewczyk
Akademia Rolnicza w Szczecinie | Wojciech Szczepanek
Politechnika Szczecińska |
| Marian Majchrowski
Politechnika Warszawska | Bronisław Szlęk
Politechnika Śląska |
| Antoni Marciński
Politechnika Krakowska | Janusz Szuster
Politechnika Lubelska |
| Danuta Markiewska-Krawiec
Akademia Rolnicza w Szczecinie | Józef Szymczak
Politechnika Opolska |
| Anna Matkowska
Akademia Górniczo-Hutnicza
w Krakowie | Anna Szywał
Politechnika Lubelska |
| Jerzy Muszyński
Politechnika Warszawska | Maciej Tkacz
Politechnika Częstochowska |
| Maria Nelicka-Leonhard
Akademia Rolnicza w Krakowie | Bogusława Waligóra
Politechnika Częstochowska |
| Antoni Pardała
Politechnika Rzeszowska | Janusz Wąsowski
Politechnika Warszawska |
| Wacław Pielichowski
Politechnika Krakowska | Stefan Węgrzynowski
Politechnika Szczecińska |
| Jerzy Pietraszko
Politechnika Wroclawska | Teresa Winiarska
Politechnika Krakowska |
| Tadeusz Poreda
Politechnika Łódzka | Adam Winiarz
Politechnika Krakowska |
| Tadeusz Rzeżuchowski
Politechnika Warszawska | Kazimierz Winnicki
Akademia Rolnicza w Szczecinie |
| Zbigniew Skoczylas
Politechnika Wroclawska | Paweł Wlaz
Politechnika Lubelska |
| Lech Sławik
Politechnika Krakowska | Marta Zajęcka
Politechnika Krakowska |
| Jan Stankiewicz
Politechnika Rzeszowska | Paweł Zaprawa
Politechnika Lubelska |
| Eugeniusz Stasiak
Politechnika Szczecińska | Jerzy Żurawiecki
Politechnika Lubelska |
| Piotr Steckiewicz
Politechnika Opolska | Łucja Żywień
Politechnika Łódzka |

Organizatorzy Konferencji dziękują następującym instytucjom i firmom za pomoc finansową lub rzeczową:



Lubelska Fabryka Maszyn Rolniczych S.A.

LUBMEAT S.A.

NAŁĘCZOWIANKA S.A.

PZU ŻYCIE S.A. Lublin

Rejonowy Urząd Poczty w Lublinie

Urząd Przewozu Poczty w Lublinie

