



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Program zajęć rozszerzających z matematyki
w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”
na okres od 01.12.2010r. do 30.06.2013
w IV Liceum Ogólnokształcącym w Chełmie**



Projekt realizowany przez Uniwersytet Rzeszowski w partnerstwie z Uniwersytetem Jagiellońskim oraz Państwową Wyższą Szkołą Zawodową w Chełmie

Centralne Biuro Projektu, Uniwersytet Rzeszowski ul. Rejtana 16a, 35-959 Rzeszów tel. 17 8721304, faks 17 8721281

I. WSTĘP

W liceum profilowanym, w kształceniu ogólnym mając na względzie ciągłość i spójność między poszczególnymi etapami kształcenia, a także właściwy kształt programów nauczania należy stosować odpowiednio zasady ogólne przyjęte dla szkoły podstawowej i gimnazjum.

Nauczyciele powinni dążyć do wszechstronnego rozwoju ucznia jako nadrzędnego celu pracy edukacyjnej.

Program ten pomoże uczniom zdobyć wiedzę, ale przede wszystkim umiejętności pozwalające na szeroko pojęte zastosowanie matematyki w życiu codziennym.

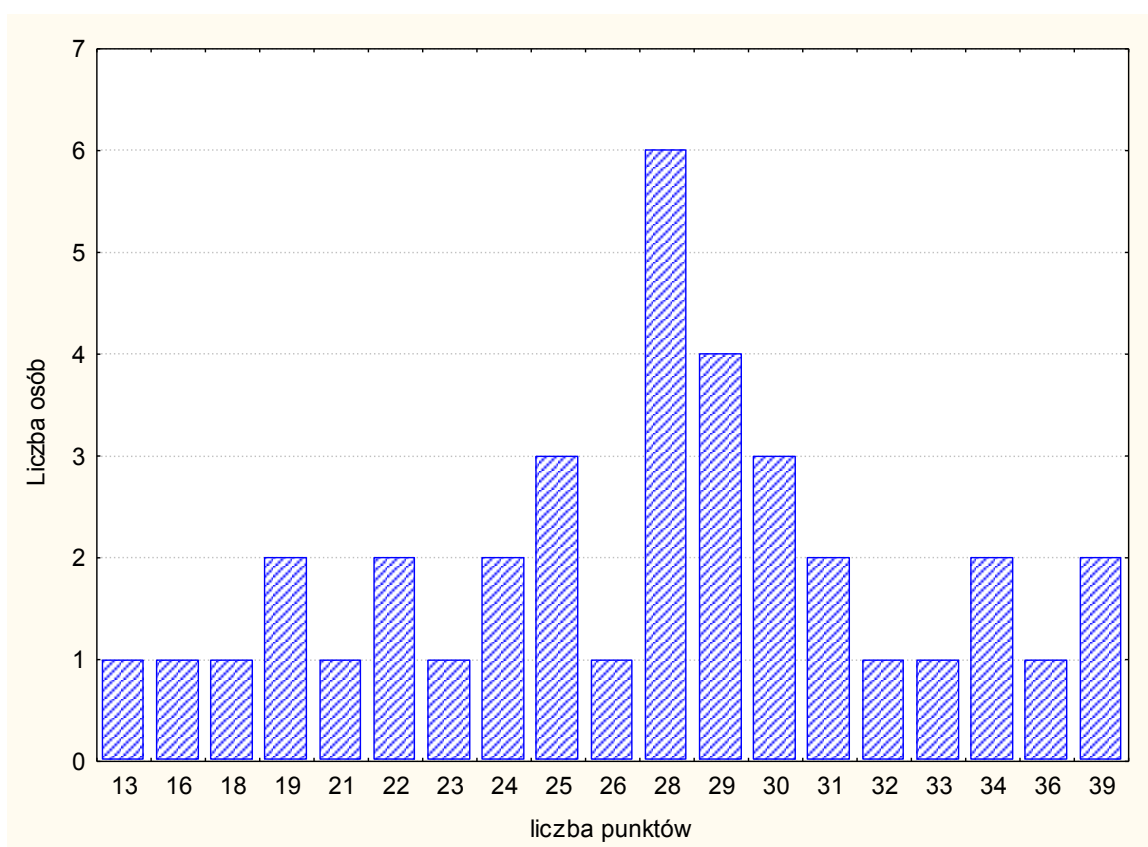
Statystyczny uczeń klasy trzeciej gimnazjum z województwa lubelskiego rozwiązujący arkusz standardowy uzyskał na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej 23,85 punktu, co stanowi 47,70% punktów możliwych do uzyskania. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 23 punkty (mediana). Najczęstszy wynik (modalna) to 19 punktów. Najniższy wynik na egzaminie to 1 punkt, a najwyższy to 50 punktów.

W rekrutacji do zajęć rozszerzających w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w IV Liceum Ogólnokształcącym im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie wzięło udział 37 osób. Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 27,16 punktów, co stanowi 54,32% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik nieznacznie wyższy od wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 28 punkty (mediana). Najniższy wynik na egzaminie to 13 punktów, a najwyższy to 39 punktów.

Tabela 1. Podstawowe miary statystyczne dotyczące części matematyczno-przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego.

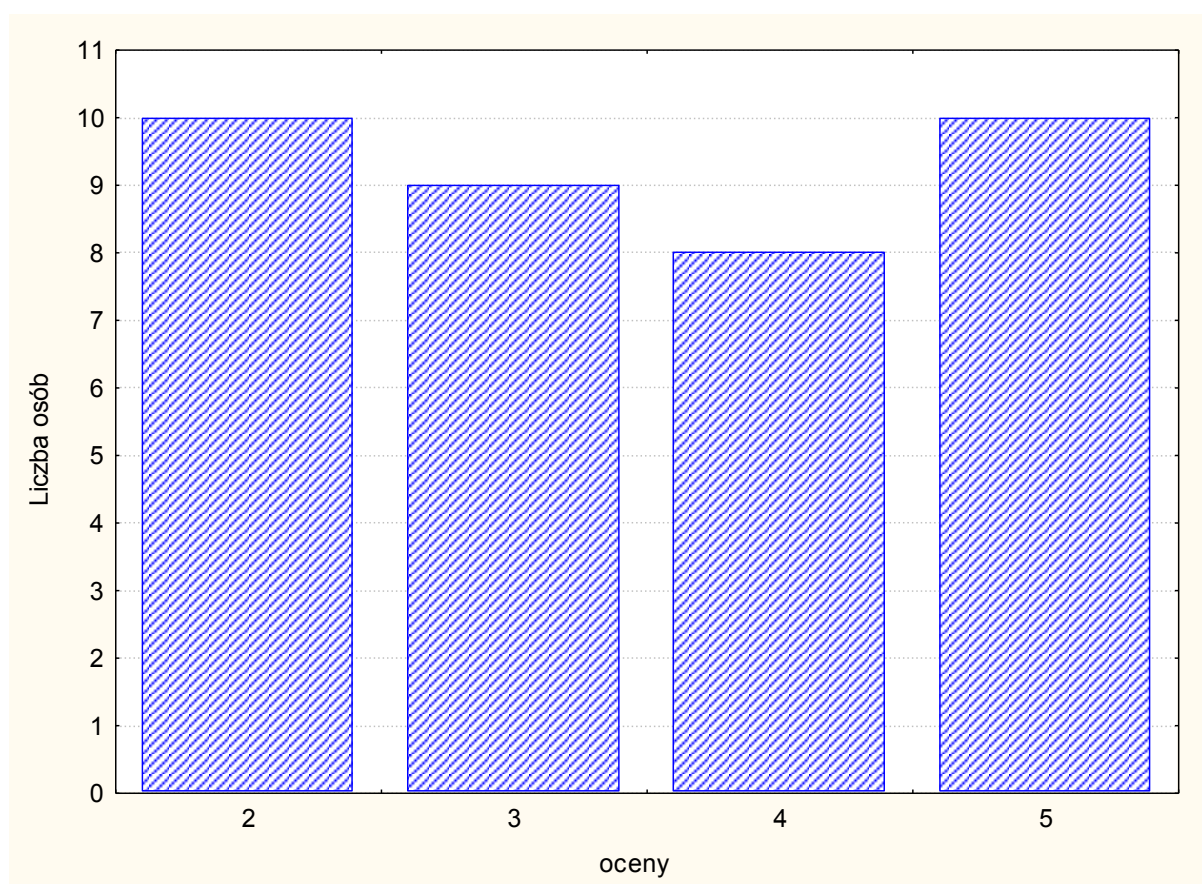
Podstawowe miary statystyczne	Województwo lubelskie		IV Liceum Ogólnokształcące w Chełmie	
	punkty	procent	punkty	procent
Średni wynik	23,85	47,70	27,16	54,32
Moda	19	38	28	56
Mediana	23	46	28	56
Wynik najniższy	1	2	13	26
Wynik najwyższy	50	100	39	78
Odchylenie standardowe	9,59	19,19	5,93	11,86

Rysunek 1 przedstawia liczbę uczniów IV Liceum Ogólnokształcącego im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej określoną liczbę punktów, od 13 do 39.



Rysunek 1. Rozkład wyników gimnazjalistów IV Liceum Ogólnokształcącego im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie rozwiązujących arkusz GM-1-102.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć rozszerzających w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w IV Liceum Ogólnokształcącym im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie byli oceniani także pod względem ocen końcowych z matematyki w gimnazjum. Średnia ocena dla tych uczniów to 3,49. Nie było uczniów z oceną celującą. 10 uczniów uzyskało ocenę dopuszczającą, 9 uczniów uzyskało ocenę dostateczną, 8 uczniów uzyskało ocenę dobrą oraz 10 uczniów uzyskało ocenę bardzo dobrą.



Rysunek 2. Rozkład ocen końcowych z gimnazjum uczniów IV Liceum Ogólnokształcącego im. dr Jadwigi Młodowskiej w Chełmie.

II. CELE EDUKACYJNE

1. Wykształcenie umiejętności operowania najprostszymi obiektami abstrakcyjnymi: liczbami zmiennymi i zbudowanymi z nich wyrażeniami algebraicznymi, zbiorami.
2. Wykształcenie umiejętności budowania modeli matematycznych dla różnorodnych sytuacji z życia codziennego oraz ich wykorzystania do rozwiązywania problemów praktycznych.
3. Wykształcenie umiejętności projektowania obliczeń i ich wykonywania.
4. Poznawanie podstawowych elementów myślenia matematycznego.
5. Nabycie umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy matematycznej.

III. ZAŁOŻENIA PROGRAMU

1. Samodzielne uczenie się i zdobywanie wiedzy.
2. Odczytywanie i interpretowanie inne niż tekstowe źródła informacji.
3. Wyciąganie wniosków i uogólnianie ich.
4. Dokonywanie refleksji i ocenianie własnego sposobu uczenia się.
5. Współpraca w grupie i organizowanie jej pracy.
6. Efektywne komunikowanie się w różnych sytuacjach.

IV. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

Proponowany program ma za zadanie przygotowanie i kierowanie uczniem w samodzielnym przygotowaniu się do matury z matematyki. Uczeń który skorzysta z tego programu powinien umieć:

1. samodzielnie uczyć się i zdobywać wiedzę korzystając z dostępnych podręczników, zbiorów zadań, książek pomocniczych,

2. odczytywać i interpretować inne niż tekstowe źródła informacji (tabele, wykresy, diagramy),
3. wyciągać wnioski i uogólniać je,
4. dokonać refleksji i oceny własnego sposobu uczenia się.

Zadaniem nauczyciela podczas realizacji zajęć, jest stwarzanie takich sytuacji dydaktycznych, aby postrzegane problemy uczeń analizował i umiał podjąć wyzwania stawiane w zadaniu. Przygotowując uczniów do egzaminu maturalnego z matematyki należy:

1. Rozwijać zainteresowania ucznia zadaniami problemowymi,
2. Zachęcać do samodzielnego, logicznego i twórczego myślenia,
3. Kształcić umiejętność precyzyjnego wyrażania myśli, wyciągania wniosków, rozwiązywania problemów,
4. Stosowania wiedzy zdobytej w szkole,
5. Precyzyjnego, estetycznego zapisu toku rozwiązywanego zadania.

V. MATERIAŁ NAUCZANIA:

1. LICZBY RZECZYWISTE

- Rachunek zbiorów.
- Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory. Przedziały.
- Własności działań na liczbach wymiernych i niewymiernych.
- Potęgi i pierwiastki.
- Wyrażenia algebraiczne (wzory skróconego mnożenia, rozkładanie na czynniki, skracanie i rozszerzanie wyrażeń algebraicznych).

- Wartość bezwzględna (równania, nierówności i układy równań z wartością bezwzględną, graficzna interpretacja modułu).
- Logarytmy
- Indukcja matematyczna.

2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

- wzory skróconego mnożenia, rozkładanie na czynniki, skracanie i rozszerzanie wyrażeń algebraicznych

3. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

- Równania i nierówności liniowe.
- Układy równań i nierówności liniowych w tym z wartością bezwzględną i parametrem.
- Postać kanoniczna, iloczynowa i ogólna trójmianu kwadratowego.
- Równania, nierówności i układy równań kwadratowych.
- Rozkład wielomianów na czynniki.
- Równania i nierówności wielomianowe.
- Równania i nierówności wymierne.

4. FUNKCJE

- Pojęcie funkcji, sposoby jej określania.
- Dziedzina i zbiór wartości funkcji.
- Miejsce zerowe funkcji.
- Monotoniczność funkcji.
- Przekształcanie wykresów funkcji.
- Zastosowanie wykresu funkcji do modelowania zjawisk i odczytywania własności funkcji z jej wykresu.

- Funkcja wykładnicza.
- Funkcja liniowa.
- Zadania na zastosowanie funkcji kwadratowej.
- Postać kanoniczna, iloczynowa i ogólna trójmianu kwadratowego.
- Wykresy różnych funkcji kwadratowych i ich przekształcanie.
- Rozkład wielomianów na czynniki.
- Funkcja homograficzna i jej własności.

5. CIĄGI

- Pojęcie i własności ciągów.
- Ciąg arytmetyczny i jego własności.
- Ciąg geometryczny i jego własności.
- Monotoniczność ciągu.
- Procent składany i jego zastosowanie w zadaniach.

6. TRYGNOMETRIA

- Wykresy i własności funkcji trygonometrycznych (parzystość, nieparzystość, okresowość, wzory redukcyjne).
- Związki między funkcjami trygonometrycznymi.
- Równania i nierówności trygonometryczne.
- Tożsamości trygonometryczne.

7. PLANIMETRIA

- Kąt (rodzaje kątów płaskich, dwusieczna kąta, kąty w okręgu).
- Okrąg i koło (wzajemne położenie dwóch okręgów, odcinki w okręgu i kole, pole koła i długość okręgu, wzajemne położenie prostej i okręgu, wielokąt wpisany w okrąg i opisany na okręgu).

- Trójkąt (przystawanie i podobieństwo trójkątów, okrąg wpisany i opisany na okręgu, wzory na pola trójkątów).
- Czworokąty (klasyfikacja czworokątów, czworokąt wpisany i opisany na okręgu, pola czworokątów).

8. GEOMETRIA NA PŁASZCZYŹNIE KARTEZJAŃSKIEJ

- Odległość na płaszczyźnie kartezjańskiej
- Prosta (równania prostej, wzajemne położenie prostych)
 - Odcinek (symetralna, twierdzenie Talesa, podział odcinka).
 - Analityczny opis prostej.
 - Symetrie.

9. STEREOMETRIA

- Proste i płaszczyzny w przestrzeni.
- Wielościany foremne.
- Graniastosłupy (przekroje, pole i objętość).
- Ostrosłupy (przekroje, pole i objętość)
- Bryły obrotowe.

10. ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ. TEORIA PRAWDOPODOBIEŃSTWA I KOMBINATORYKA

- Permutacje.
- Kombinacje, dwumian Newtona.
- Wariacje.
- Zastosowanie kombinatoryki i klasycznej definicji prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzeń.
 - Prawdopodobieństwo i jego własności.

- Elementy statystyki opisowe.
- Prawdopodobieństwo warunkowe
- Niezależność zdarzeń
- Schemat Bernoullego.

11. CIĄGŁOŚĆ I POCHODNA FUNKCJI

- Funkcja ciągła
- Pochodna funkcji
- Zastosowanie pochodnej do rozwiązywania zadań

12. ROZWIĄZYWANIE ARKUSZY MATURALNYCH

- Rozwiązywanie zadań z zestawów maturalnych matury pisemnej.

VI. TREŚCI NAUCZANIA

Dział programowy	Forma kształcenia	Zakres tematyczny	Liczba godzin
1. Liczby i ich zbiory	konwersatoria	a. zbiór, suma, iloczyn i różnica zbiorów; b. podstawowe prawa rachunku zdań; c. zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory, liczby naturalne (liczby pierwsze), liczby całkowite, d. wymierne i niewymierne, rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej; e. prawa dotyczące działań arytmetycznych na liczbach rzeczywistych; f. definicja potęgi o wykładniku wymiernym oraz prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym; g. oś liczbowa h. układ współrzędnych na płaszczyźnie; i. definicja przedziału liczbowego na osi oraz definicja sumy, iloczynu i różnicy przedziałów, j. definicja wartości bezwzględnej; k. zasada indukcji matematycznej; l. metody rozwiązywania i interpretacja geometryczna równań i nierówności z wartością	

		<p>bezwzględna;</p> <p>m. prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym;</p>	
<p>2. Wielomiany i funkcje wymierne</p>	<p>konwersatoria</p>	<p>a. definicja i własności funkcji liniowej;</p> <p>b. definicję i własności funkcji kwadratowej, jej wykres i miejsca zerowe;</p> <p>c. wzory Viéte'a;</p> <p>d. sposoby rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem;</p> <p>e. definicja wielomianu i prawa dotyczące działań na wielomianach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dodawanie, - odejmowanie, - mnożenie - dzielenie; <p>f. sposoby rozkładu wielomianu na czynniki;</p> <p>g. twierdzenie Bézouta;</p> <p>h. definicja funkcji homograficznej i jej własności;</p> <p>i. zasady wykonywania działań na wyrażeniach wymiernych;</p> <p>j. sposoby rozwiązywania równań wielomianowych oraz równań i nierówności z funkcją homograficzną;</p> <p>k. definicja funkcji wymiernej oraz metody rozwiązywania równań i nierówności wymiernych;</p> <p>l. dwumian Newtona</p>	

<p>3. Funkcje trygonometryczne</p>	<p>konwersatoria</p>	<p>a. definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym; b. pojęcie miary łukowej kąta oraz definicje, własności i wykresy funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta; c. tożsamości trygonometryczne; d. wzory redukcyjne; e. sposoby rozwiązywania równań trygonometrycznych.</p>	
<p>4. Ciągi liczbowe</p>	<p>konwersatoria</p>	<p>a. definicje ciągu liczbowego; b. definicję ciągu arytmetycznego i geometrycznego; c. wzór na n-ty wyraz, wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego; d. procent składany; e. oprocentowanie lokat i kredytów; f. przykłady ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie; g. definicję granicy ciągu liczbowego oraz sposoby obliczania granic ciągów; h. pojęcie sumy szeregu geometrycznego.</p>	

<p>5. Ciągłość i pochodna funkcji</p>	<p>konwersatoria</p>	<p>a. pojęcie funkcji ciągłej; b. pojęcie pochodnej, jej interpretacja geometryczna i fizyczna; c. wzory do obliczania pochodnych wielomianów i funkcji wymiernych; d. związek pochodnej z istnieniem ekstremum i z monotonicznością funkcji;</p>	
<p>6. Planimetria</p>	<p>konwersatoria</p>	<p>a. własności czworokątów wypukłych, b. twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie; c. związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii; d. pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury; e. twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem; f. cechy podobieństwa trójkątów; g. twierdzenie sinusów i cosinusów; h. pojęcia: symetria osiowa, przesunięcie, obrót, symetria środkowa oraz własności tych przekształceń; i. definicja wektora, sumy wektorów i iloczynu wektora przez liczbę; j. definicja i własności jednokładności.</p>	

7. Stereometria	konwersatoria	<p>a. graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki i kule;</p> <p>b. pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego;</p> <p>c. związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii;</p> <p>d. przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów;</p> <p>e. pojęcie wielościanu foremnego.</p>	
8. Rachunek prawdopodobieństwa	konwersatoria	<p>a. pojęcia kombinatoryczne: - permutacje, - kombinacje, - wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń;</p> <p>b. pojęcie prawdopodobieństwa i jego własności;</p> <p>c. elementy statystyki opisowej;</p> <p>d. średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, wariancja i odchylenie standardowe (liczone z próby).</p>	

VI. Procedury osiągania celów

1. Przygotowanie dla uczniów list, na których znajdują się hasła do powtórzenia teorii, przykładowe zadania, numery odpowiednich zadań w zbiorach;
2. Jedno – lub dwugodzinne prace pisemne;
3. Długoterminowe prace domowe - rozwiązywanie zestawów maturalnych;
4. Grupowe rozwiązywanie zadań;
5. Praca ze zbiorami zadań - również z rozwiązaniami i rozwiązywanie zadań przez analogię;
6. Matura próbna;
7. Wytworzenie przyjaznej atmosfery stymulującej aktywizację mózgu, która jest gwarantem twórczego myślenia w dorosłym życiu.

We wszystkich wypowiedziach ustnych i pracach pisemnych należy zwracać uwagę na prawidłowy język matematyczny i odpowiedni komentarz do rozwiązywanych zadań. Dłuższe prace długoterminowe prace domowe i matura próbna mają na celu wdrożenie ucznia do samodzielnej pracy, umiejętności rozpoznawania problemu i rozwiązanie go.

UWAGI

Ilość godzin przeznaczonych na realizację poszczególnych tematów jest uzależniona od potrzeb uczniów. Następować tu będzie ewaluacja - dostosowanie wymiaru godzin do aktualnej sytuacji i zapotrzebowania.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Młodzi Uniwersytety Matematyczne

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Tezy do programu przedstawili:

Anna Pułajdowicz

Korekta i opracowanie:

mgr Elżbieta Miterka

Analiza statystyczna wyników egzaminu gimnazjalnego oraz ocen końcowych z matematyki:

mgr Agnieszka Szumera

Nadzór merytoryczny i zatwierdzenie:

prof. dr hab. Zdzisław Rychlik



Projekt realizowany przez Uniwersytet Rzeszowski w partnerstwie z Uniwersytetem Jagiellońskim oraz Państwową Wyższą Szkołą Zawodową w Chełmie

Centralne Biuro Projektu, Uniwersytet Rzeszowski ul. Rejtana 16a, 35-959 Rzeszów tel. 17 8721304, faks 17 8721281