



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 wyrównawczych z matematyki
w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”
na okres od 01.12.2010r. do 30.06.2013r
W I Liceum Ogólnokształcącym
im. Stefana Czarnieckiego
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

Matematyka należy do najważniejszych elementów kształcenia ogólnego, a umiejętności kształcone na lekcjach matematyki są konieczne do prawidłowego funkcjonowania we współczesnym świecie. Program zajęć wyrównawczych ma na celu powtórzenie i usystematyzowanie pojęć; stosowanie metod wyzwalających aktywność uczniów mających problemy z nauką matematyki; uczy ich dostrzegać zastosowania matematyki w swoim środowisku. Uczeń pod kierunkiem nauczyciela ćwiczy podstawowe umiejętności matematyczne na określonym modelu matematycznym.

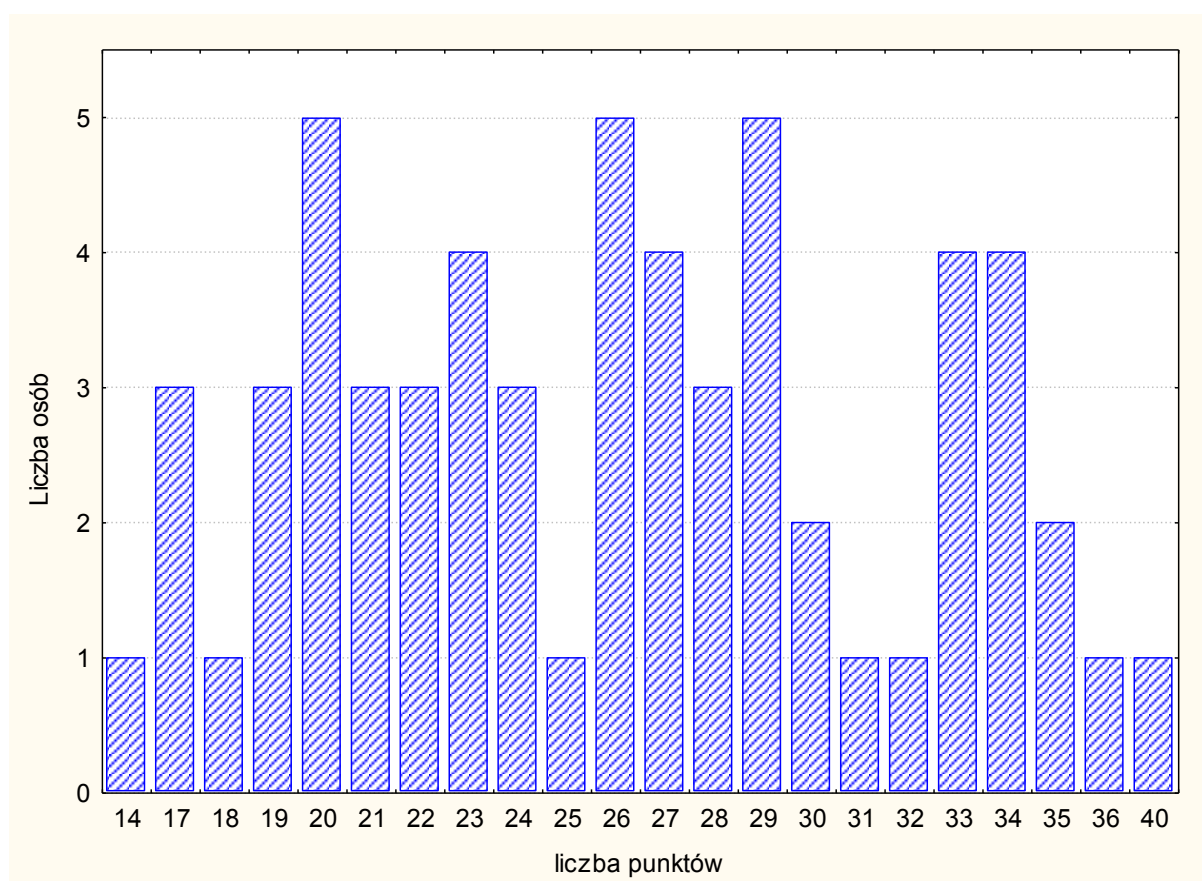
Statystyczny uczeń klasy trzeciej gimnazjum z województwa lubelskiego rozwiązujący arkusz standardowy uzyskał na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej 23,85 punktu, co stanowi 47,70% punktów możliwych do uzyskania. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 23 punkty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

W rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w I Liceum Ogólnokształcącym im. Stefana Czarnieckiego w Chełmie wzięło udział 60 osób. Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 26,03 punktu, co stanowi 52,06% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik tylko nieznacznie wyższy od wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 26 punkty (mediana). Najniższy wynik na egzaminie to 14 punktów, a najwyższy to 40 punktów.

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

Podstawowe miary statystyczne	Województwo lubelskie		I Liceum Ogólnokształcące w Chełmie	
	punkty	procent	punkty	procent
Średni wynik	23,85	47,70	26,03	52,06
Mediana	23	46	26	52
Wynik najniższy	1	2	14	28
Wynik najwyższy	50	100	40	80
Odchylenie standardowe	9,59	19,19	5,84	11,68

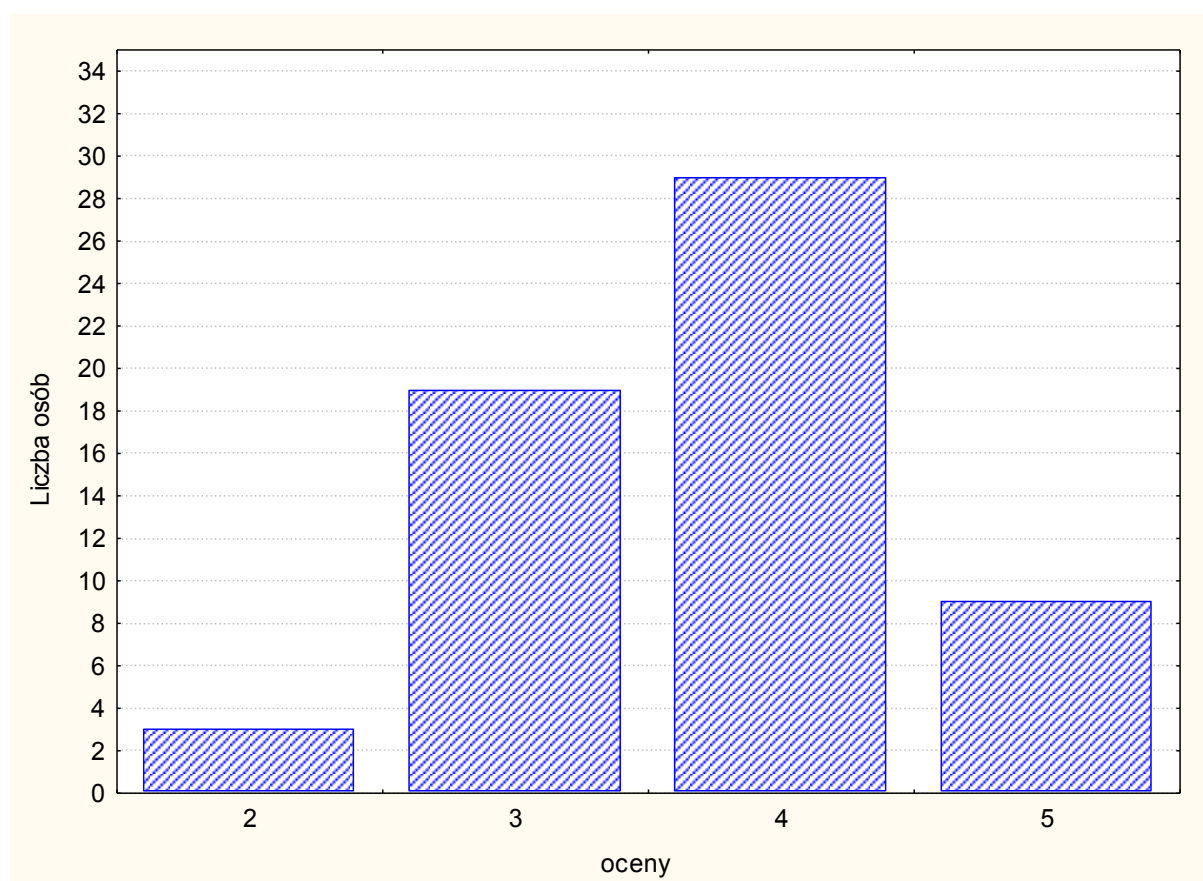
Rysunek 1 przedstawia liczbę uczniów I Liceum Ogólnokształcącym im. Stefana Czarnieckiego w Chełmie, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej określoną liczbę punktów, od 14 do 40.



Rysunek 1. **Rozkład wyników gimnazjalistów I Liceum Ogólnokształcącym im. Stefana Czarnieckiego w Chełmie rozwiązujących arkusz GM-1-102.**

Rozkład wyników uczniów z I Liceum Ogólnokształcącym im. Stefana Czarnieckiego w Chełmie jest asymetryczny trzymodalny, z modalną wynoszącą 20, 26 i 29 punktów.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć wyrównawczych w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w I Liceum Ogólnokształcącym im. Stefana Czarnieckiego w Chełmie byli oceniani także pod względem ocen końcowych z matematyki w gimnazjum. Średnia ocena dla tych uczniów to 3,73. Nie było ucznia z oceną celującą. 3 uczniów otrzymało ocenę dopuszczającą, 19 uczniów uzyskało ocenę dostateczną, 29 uczniów uzyskało ocenę dobrą, 9 uczniów uzyskało ocenę bardzo dobrą.



Rysunek 2. **Rozkład ocen końcowych z gimnazjum uczniów I Liceum Ogólnokształcącego im. Stefana Czarnieckiego w Chełmie.**

Rozkład końcowych ocen gimnazjalnych uczniów z I Liceum Ogólnokształcącym im. Stefana Czarnieckiego w Chełmie jest prawo skośny, lekko przesunięty w stronę niższych ocen, z modalną wynoszącą 4 (Rysunek 2).

Powyższa analiza wyników egzaminu gimnazjalnego uczestników zajęć, a także ocena końcoworoczna w trzeciej klasie gimnazjum spowodowała, iż zakwalifikowali się oni na zajęcia wyrównawcze, ze względu na niedużą ilość zdobytych punktów na egzaminie gimnazjalnym i przy stosunkowo niewysokich ocenach z matematyki.

II. CELE EDUKACYJNE

1. Cele ogólne:

Zajęcia wyrównawcze z matematyki mają za zadanie:

- rozwijanie umiejętności zdobywania, porządkowania, analizowania i przetwarzania informacji,
- opanowanie umiejętności potrzebnych do oceny ilościowej i opisu zjawisk z różnych dziedzin życia,
- rozwijaniu umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem,
- wykształcenie umiejętności budowania modeli matematycznych w odniesieniu do sytuacji życiowych oraz w rozwiązywaniu problemów praktycznych,
- rozwinięciu wyobraźni przestrzennej,
- rozwijaniu logicznego myślenia oraz precyzyjnego wypowiedzania się,
- nabyciu umiejętności poprawnego analizowania, wnioskowania i uzasadniania.

Opracowany program zajęć wyrównawczych ma na celu:

- a) Powtórzenie i usystematyzowanie zdobytej wiedzy w poprzednich latach nauki.
- b) Nabycie umiejętności dobrej organizacji pracy, właściwego planowania nauki.
- c) Zmobilizowania młodzieży do systematycznej pracy
- d) Kształtowanie wytrwałości w zdobywaniu wiedzy i umiejętności matematycznych.

2. Cele szczegółowe:

1. LICZBY RZECZYWISTE
a) planuje i wykonuje obliczenia na liczbach rzeczywistych; w szczególności oblicza pierwiastki, w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych,
b) bada, czy wynik obliczeń jest liczbą wymierną,
c) wyznacza rozwinięcia dziesiętne; znajduje przybliżenia liczb; wykorzystuje pojęcie błędu przybliżenia,
d) stosuje pojęcie procentu i punktu procentowego w obliczeniach,
e) posługuje się pojęciem osi liczbowej i przedziału liczbowego; zaznacza przedziały na osi liczbowej,
f) wykorzystuje pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretację geometryczną, zaznacza na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności typu: $ x - a = b$, $ x - a > b$, $ x - a < b$,
g) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych oraz stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i rzeczywistych,
h) zna definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym,
2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE
a) posługuje się wzorami skróconego mnożenia: $(a \pm b)^2$, $(a \pm b)^3$, $a^2 - b^2$, $a^3 \pm b^3$,
b) rozkłada wielomian na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów, wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias,
c) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany,

d) wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego z jedną zmienną, w którym w mianowniku występują tylko wyrażenia dające się sprowadzić do iloczynu wielomianów liniowych i kwadratowych za pomocą przekształceń opisanych w punkcie b),

e) oblicza wartość liczbową wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej,

f) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli wyrażenia wymierne; skraca i rozszerza wyrażenia wymierne,

3. RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

a) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe; zapisuje rozwiązanie w postaci sumy przedziałów,

b) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do równań i nierówności kwadratowych,

c) rozwiązuje układy równań, prowadzące do równań kwadratowych,

d) rozwiązuje równania wielomianowe metodą rozkładu na czynniki,

e) rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych, np. $\frac{x+1}{x+3} = 2$ $\frac{x+1}{x} = 2x$,

f) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do prostych równań wymiernych,

4. FUNKCJE

a) określa funkcję za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego,

b) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę i zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak,

c) sporządza wykres funkcji spełniającej podane warunki,

d) potrafi na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ naszkicować wykresy funkcji:

$$y = f(x+a), \quad y = f(x)+a, \quad y = -f(x), \quad y = f(-x),$$

e) sporządza wykresy funkcji liniowych,

f) wyznacza wzór funkcji liniowej,

g) wykorzystuje interpretację współczynników we wzorze funkcji liniowej,

h) sporządza wykresy funkcji kwadratowych,

i) wyznacza wzór funkcji kwadratowej,

j) wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej,

k) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym,

l) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do badania funkcji kwadratowej,

m) sporządza wykres, odczytuje własności i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym związane z proporcjonalnością odwrotną,

n) sporządza wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym,

5. CIĄGI LICZBOWE

a) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym,

b) bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny,

c) stosuje wzory na n -ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego, również umieszczone w kontekście praktycznym,

6. TRYGONOMETRIA

a) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów ostrych,

b) rozwiązuje równania typu $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, dla $0^\circ < x < 90^\circ$,

c) stosuje proste związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego,

d) znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego,

7. PLANIMETRIA

a) korzysta ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu,

b) wykorzystuje własności figur podobnych w zadaniach, w tym umieszczonych w kontekście praktycznym,

c) znajduje związki miarowe w figurach płaskich, także z zastosowaniem trygonometrii, również w zadaniach umieszczonych w kontekście praktycznym,

d) określa wzajemne położenie prostej i okręgu,

8. GEOMETRIA NA PŁASZCZYŹNIE KARTEZJAŃSKIEJ

a) wykorzystuje pojęcie układu współrzędnych na płaszczyźnie,

b) podaje równanie prostej w postaci $Ax + By + C = 0$ lub $y = ax + b$, mając dane dwa jej punkty lub jeden punkt i współczynnik a w równaniu kierunkowym,

c) bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych,

d) interpretuje geometrycznie układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi,

e) oblicza odległości punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej,

f) wyznacza współrzędne środka odcinka,

g) posługuje się równaniem okręgu $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$,

9. STEROMETRIA

a) wskazuje i oblicza kąty między ścianami wielościanu, między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, wysokości,

b) wyznacza związki miarowe w wielościanach i bryłach obrotowych z zastosowaniem trygonometrii,

10. ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ;

TEORIA PRAWDOPODOBIENSTWA

a) oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i odchylenie standardowe danych; interpretuje te parametry dla danych empirycznych,

b) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych; stosuje zasadę mnożenia,

c) wykorzystuje sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń,

d) wykorzystuje własności prawdopodobieństwa i stosuje twierdzenie znane jako klasyczna definicja prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń.

III. ZAŁOŻENIA PROGRAMU

1. uzupełnianie braków w wiadomościach matematycznych,
2. praktyczne utrwalenie umiejętności zdobytych na lekcjach matematyki,
3. stymulowanie logicznego myślenia,
4. analiza prostych zagadnień i problemów matematycznych,
5. rozbudzenie zainteresowania matematyką,
6. wykazanie powiązań między poszczególnymi działami matematyki,
7. wykorzystanie zależności i analogii matematycznych do łatwiejszego zapamiętywania,
8. kształcenie aktywności na zajęciach wyrównawczych
9. rozwijanie pamięci oraz osiąganie przez uczniów sprawności rachunkowej

IV. REALIZACJA ZAŁOŻEŃ PROGRAMOWYCH

1. Organizacja zajęć

Po przeprowadzonej rekrutacji utworzono 4 grupy zajęć wyrównawczych. Zajęcia realizowane będą na lekcjach dodatkowych - 48 godzin w roku szkolnym (2 lub 3 godziny tygodniowo) w 15 lub 16 osobowych grupach. Ze względu na fakt, iż są to zajęcia dla uczniów z dodatkowymi potrzebami należy przy realizacji programu zwrócić szczególną uwagę na:

- odejście od metod słownych na rzecz maksymalnego upogładowienia,
- położenie nacisku na doskonalenie w praktyce wiedzy zdobytej na lekcjach matematyki,

- stworzenie wszystkim uczniom równych szans przez indywidualizację tempa pracy i stopnia trudności stawianych zadań,
- używanie prawidłowej terminologii, ale w sposób zrozumiały dla ucznia.

2. Pomoce naukowe:

- zbiory zadań,
- przygotowane przez prowadzącego testy i zadania otwarte z poszczególnych działów
- plansze i zestawy wzorów,
- bryły,
- wykorzystanie nowoczesnych źródeł wiedzy – platforma e-learningowa.

3. Procedury osiągania celów

- praca zespołowa;
- stosowanie metod aktywizujących prace ucznia, np. burza mózgów, praca w grupie,
- wykonywanie zadań na platformie e-learningowej;
- dobór zadań praktycznych pokazujących zastosowania poznanych faktów matematycznych;
- badanie przydatności rozwiązania w określonej sytuacji praktycznej, badanie czy rozwiązanie istnieje;
- korzystanie z kalkulatorów graficznych lub programów komputerowych do szkicowania wykresów funkcji celem potwierdzenia poprawności rozwiązania;
- uzasadnianie wniosków poprzez podawanie przykładów i kontrprzykładów oraz poprzez zastosowanie definicji lub twierdzenia;

- przeprowadzanie analogicznego rozumowania na podstawie przedstawionego schematu;
- stosowanie zestawu wzorów przygotowanych przez CKE na egzamin maturalny z matematyki;
- przygotowanie prezentacji przez ucznia na wybrany temat.

V. PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZESTNIKÓW

Realizacja programu zajęć wyrównawczych z matematyki w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” powinna przynieść efekty w postaci nabycia przez uczniów odpowiedniej wiedzy, umiejętności i rozwijania odpowiednich postaw.

Po zakończeniu całego cyklu zajęć uczestnik powinien:

- znać i rozumieć wprowadzone pojęcia a w szczególności te, które stanowią zakres szkoły średniej;
- poprawnie posługiwać się językiem matematycznym;
- umieć stosować poznane twierdzenia i własności przy rozwiązywaniu zadań tak praktycznych jak i teoretycznych;
- znać procedury rozwiązywania zadań w poszczególnych działach;
- umieć odpowiednio interpretować dane w zadaniach;
- umieć formułować hipotezy oraz je weryfikować;
- umieć korzystać z nowoczesnych pomocy naukowych, w tym z platformy e-learningowej;
- umieć pracować w grupie;
- umieć krytycznie i twórczo myśleć;
- dostrzegać rolę matematyki w opisie otaczającego świata.

VI. TREŚCI NAUCZANIA

Temat	Przewidywana liczba godzin
Elementy logiki i nauki o zbiorach.	8
Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory. Działania w zbiorze i ich własności	10
Funkcje i ich własności.	18
Geometria płaszczyzny.	6
Funkcje trygonometryczne	6
Wielomiany i wyrażenia wymierne	12
Ciagi	8
Funkcja wykładnicza i logarytmy.	8
Geometria płaszczyzny	20
Figury geometryczne w przestrzeni.	8
Rachunek prawdopodobieństwa	8
Elementy statystyki opisowej.	4
Powtórzenie zdobytych wiadomości i umiejętności.	28
RAZEM	144

VII. SPOSOBY OCENIANIA UCZNIÓW

- Systematyczne przeprowadzanie testów oraz prac pisemnych z zadań otwartych po każdym skończonym dziale matematyki.
- Ze względu na to, że zajęcia wyrównawcze są zajęciami nadobowiązkowymi, ocenianie odbywać się będzie również w formie słownej. Wykaże ona mocne strony ucznia i spełni rolę wspierającą.
- Ocena słowna i za prace pisemne da informację zwrotną, którą nauczyciel może się posłużyć w celu precyzyjnego dobierania metod nauczania i ich korygowania.
- Ocenianie powinno być dokonywane w czasie, kiedy jeszcze można podjąć na podstawie uzyskanej informacji korektę zabiegów zastosowanych przez nauczyciela i uzyskać na tej podstawie zmianę stylu pracy ucznia.

VIII. EWALUACJA PROGRAMU

- ankieta ewaluacyjna
- raport z ankiety
- analiza osiągnięć edukacyjnych uczniów na zajęciach lekcyjnych



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Tezy do programu przedstawili:

1. Edyta Kowalczyk
2. Sylwia Sarzyńska

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