



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 30.06.2013r
w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej



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

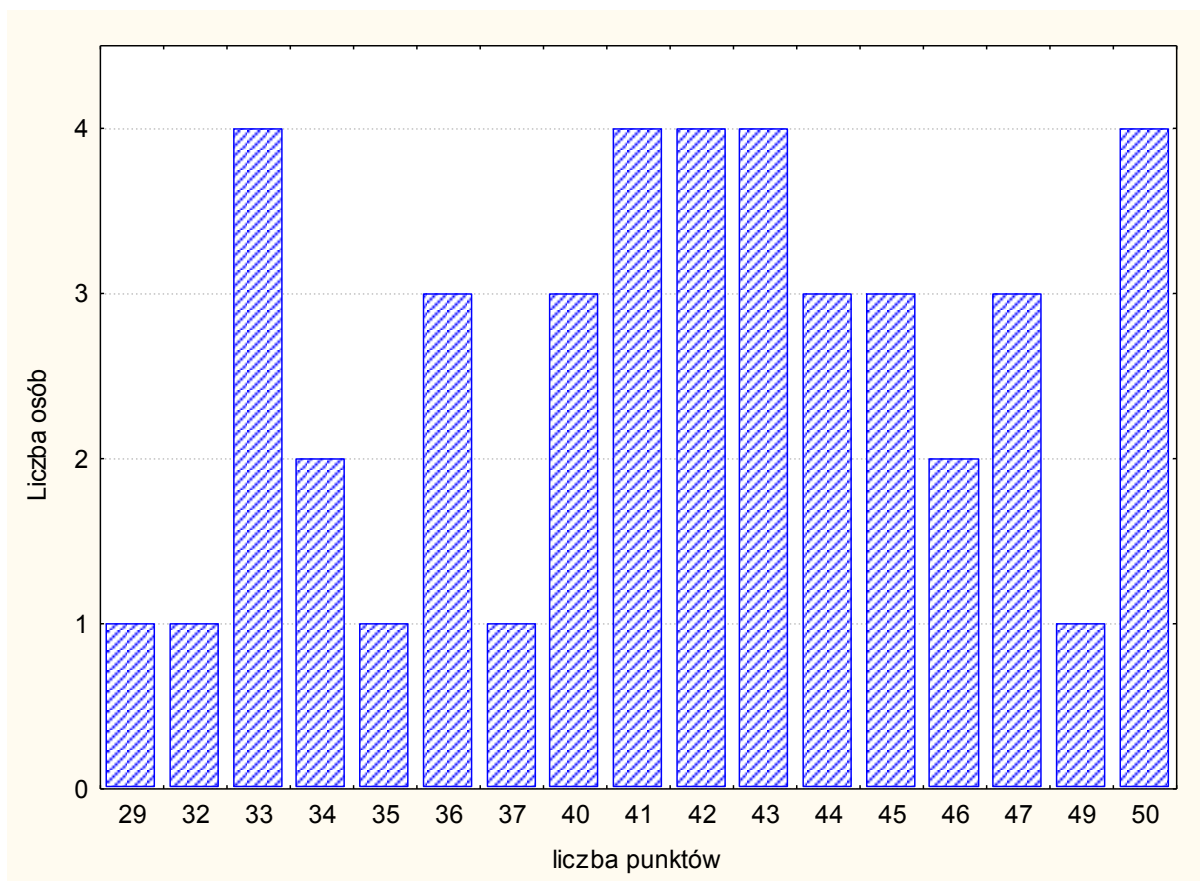
Statystyczny uczeń klasy trzeciej gimnazjum z województwa lubelskiego rozwiązujący arkusz standardowy uzyskał na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej 23,85 punktu, co stanowi 47,70% punktów możliwych do uzyskania. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 23 punkty (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 Zespole Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej wzięło udział 44 osoby. Uczniowie ci uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej średnio 41,23 punktów, co stanowi 82,46% punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik znacznie wyższy od wyniku województwa lubelskiego. Środkowy uczeń rozkładu uporządkowanego rosnąco uzyskał 42 punkty (mediana). Najniższy wynik na egzaminie to 29 punktów, a najwyższy to 50 punktów.

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

| Podstawowe miary statystyczne | Województwo lubelskie | | Zespół Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej | |
|-------------------------------|-----------------------|--------------|---|--------------|
| | punkty | procent | punkty | procent |
| Średni wynik | 23,85 | 47,70 | 41,23 | 82,46 |
| Mediana | 23 | 46 | 42 | 84 |
| Wynik najniższy | 1 | 2 | 29 | 58 |
| Wynik najwyższy | 50 | 100 | 50 | 100 |
| Odchylenie standardowe | 9,59 | 19,19 | 5,60 | 11,20 |

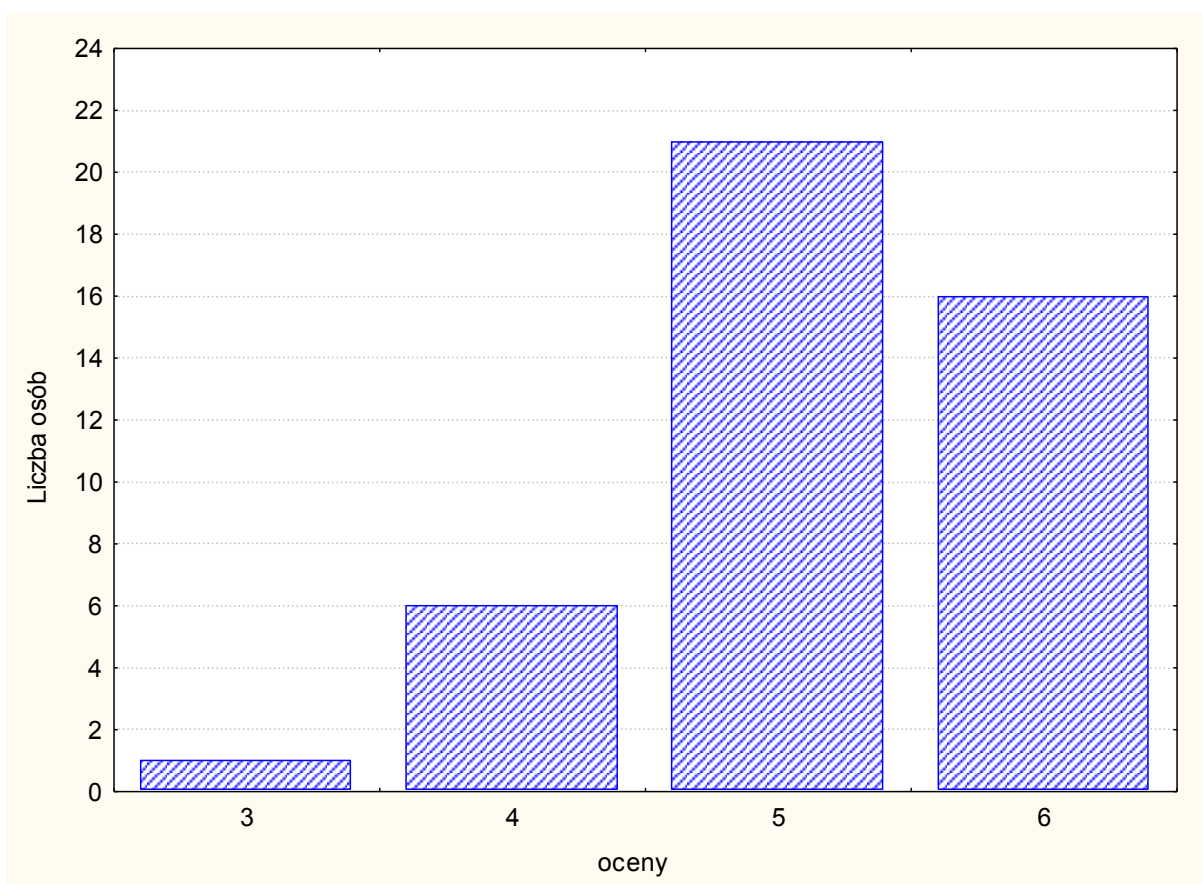
Rysunek 1 przedstawia liczbę uczniów Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej, którzy uzyskali na egzaminie gimnazjalnym w części matematyczno-przyrodniczej określoną liczbę punktów, od 29 do 50.



Rysunek 1. Rozkład wyników gimnazjalistów Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej rozwiązujących arkusz GM-1-102.

Rozkład wyników uczniów z Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej jest asymetryczny, z modalną wynoszącą 33, 41, 42, 43 i 50 punktów.

Uczniowie biorący udział w rekrutacji do zajęć rozszerzających w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej byli rekrutowani także pod względem ocen końcowych z matematyki w gimnazjum. Średnia ocena dla tych uczniów to 5,18. Nie było uczniów z oceną dopuszczającą. Jeden uczeń uzyskał ocenę dostateczną, 6 uczniów uzyskało ocenę dobrą, 21 uczniów uzyskało ocenę bardzo dobrą i 16 uczniów otrzymało ocenę celującą.



Rysunek 2. Rozkład ocen końcowych z gimnazjum uczniów Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej.

Rozkład końcowych ocen gimnazjalnych uczniów z Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej jest lewo skośny przesunięty w stronę wyższych wartości, z modalną wynoszącą 5 (Rysunek 2).

Analiza wyników egzaminu gimnazjalnego a także znajomość wiedzy i możliwości uczniów klas pierwszych Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej nakazuje napisać program zajęć dodatkowych polegających na jak najlepszym przygotowaniu uczniów do egzaminu maturalnego. Nauczanie matematyki na poziomie rozszerzonym będzie polegać na prawidłowym rozumieniu treści objętych programem oraz na samodzielnym wnioskowaniu.

II. CELE EDUKACYJNE

I. Cele ogólne:

Zajęcia rozszerzające z matematyki mają za zadanie:

- rozbudzać zainteresowania matematyczne;
- kształcić logiczne myślenie;
- kształcić wyobraźnię;
- nauczyć organizować własną pracę i pracę w grupie;
- planować działania, podejmować decyzje.

Opracowany program zajęć rozszerzających ma na celu :

- nauczyć analitycznego i syntetycznego myślenia;
- nauczyć jasnego i logicznego wypowiedzania myśli;
- nauczyć samodzielnym wnioskowaniu;
- nauczyć korzystania z różnych źródeł informacji;
- wykorzystywać nowoczesne technologie;
- nauczyć współpracy w grupie.

2. Cele szczegółowe:

Szczegółowe cele edukacyjne (uczeń wie, umie, potrafi) są zbliżone do celów określonych w standardach egzaminacyjnych z rozbiem na działy.

| Dział programowy | Umiejętności ucznia |
|------------------------|---|
| 1. Liczby i ich zbiory | <ul style="list-style-type: none">• planuje i wykonuje obliczenia na liczbach rzeczywistych; w szczególności oblicza pierwiastki, w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych,• bada, czy wynik obliczeń jest liczbą wymierną,• wyznacza rozwinięcia dziesiętne, znajduje przybliżenia liczb;• wykorzystuje pojęcie błędu przybliżenia, |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie procentu i punktu procentowego w obliczeniach, • posługuje się pojęciem osi liczbowej i przedziału liczbowego; zaznacza przedziały na osi liczbowej, • wykorzystuje pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretację geometryczną, zaznacza na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności, • oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych oraz stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i rzeczywistych, • zna definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym, • stosuje twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze; wyznacza największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność pary liczb naturalnych, • stosuje wzór na logarytm potęgi i wzór na zamianę podstawy logarytmu. |
| <p>2. Wielomiany i funkcje wymierne</p> | <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się wzorami skróconego mnożenia, • rozkłada wielomian na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów, wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias, • dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany, • wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego z jedną zmienną, w którym w mianowniku występują tylko wyrażenia dające się sprowadzić do iloczynu wielomianów liniowych i kwadratowych, • oblicza wartość liczbową wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej, • dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli wyrażenia wymierne; skraca i rozszerza wyrażenia wymierne, • wykonuje dzielenie wielomianu przez dwumian $(x-a)$; stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian $(x-a)$, • stosuje twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych, |

- rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe,
- zapisuje rozwiązanie w postaci sumy przedziałów,
- rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do równań i nierówności kwadratowych,
- rozwiązuje układy równań, prowadzące do równań kwadratowych,
- rozwiązuje równania wielomianowe metodą rozkładu na czynniki,
- rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych,
- rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do prostych równań wymiernych,
- stosuje wzory Viéte'a,
- rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem, przeprowadza dyskusję i wyciąga z niej wnioski,
- rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe,
- rozwiązuje proste równania i nierówności wymierne,
- rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną,
- określa funkcję za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego,
- odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę i zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak,
- sporządza wykres funkcji spełniającej podane warunki,
- potrafi na podstawie wykresu funkcji $y=f(x)$ naszkicować wykresy funkcji $y=f(x+a)$, $y=f(x) + a$, $y = -f(x)$, $y=f(-x)$,
- sporządza wykresy funkcji liniowych,
- sporządza wykresy funkcji kwadratowych,
- wyznacza wzór funkcji kwadratowej,

| | |
|------------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej, • wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym, • rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do badania funkcji kwadratowej, • sporządza wykres, odczytuje własności i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym związane z proporcjonalnością odwrotną, • sporządza wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym, |
| <p>3. Funkcje trygonometryczne</p> | <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów ostrych, • rozwiązuje równania, • stosuje proste związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego, • znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego, • stosuje miarę łukową i miarę stopniową kąta, • wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta, przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego, • posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych przy rozwiązywaniu nierówności typu $\sin x < a$, $\cos x > a$, $\tan x > a$, stosuje związki: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\tan x = \sin x / \cos x$ • oraz wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów w dowodach tożsamości trygonometrycznych, • rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne. |
| <p>4. Ciągi liczbowe</p> | <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym, • bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny, • stosuje wzory na n-ty wyraz i sumę n początkowych |

| | |
|--------------------------------|--|
| | <p>wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego, również umieszczone w kontekście praktycznym,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wyrazy ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie. |
| 5. Ciągłość i pochodna funkcji | <ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie ciągłości; • potrafi zbadać ciągłość funkcji; • potrafi wyznaczyć pochodną wielomianu i funkcji wymiernej; • zna interpretację geometryczną i fizyczną pochodnej funkcji; • potrafi zbadać przebieg zmienności funkcji i narysować jej wykres. |
| 6. Planimetria | <ul style="list-style-type: none"> • korzysta ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu, • wykorzystuje własności figur podobnych w zadaniach, w tym umieszczonych w kontekście praktycznym, • znajduje związki miarowe w figurach płaskich, także z zastosowaniem trygonometrii, również w zadaniach umieszczonych w kontekście praktycznym, • określa wzajemne położenie prostej i okręgu, • stosuje twierdzenia charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu, • stosuje twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych i siecznych, • stosuje własności figur podobnych i jednokładnych w zadaniach, także umieszczonych w kontekście praktycznym, • znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów. |
| 7. Stereometria | <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje i oblicza kąty między ścianami wielościanu, między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, |

| | |
|---------------------------------------|---|
| | <p>wysokości,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza związki miarowe w wielościanach i bryłach obrotowych z zastosowaniem trygonometrii, • wyznacza przekroje wielościanów płaszczyzną. |
| <p>8. Rachunek prawdopodobieństwa</p> | <ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i odchylenie standardowe danych; interpretuje te parametry dla danych empirycznych, • zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych; stosuje zasadę mnożenia, • wykorzystuje sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń, • wykorzystuje własności prawdopodobieństwa i stosuje twierdzenie znane jako klasyczna definicja prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń, • wykorzystuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji i wariacji do zliczania obiektów w sytuacjach kombinatorycznych. |

III. ZAŁOŻENIA PROGRAMU

Program zajęć rozszerzających przeznaczony jest do realizacji w ramach projektu „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne” na okres od 01.11.2010r. do 30.06.2013r.

Program adresowany jest do uczniów klas pierwszych liceum ogólnokształcącego Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Białej Podlaskiej.

Program będzie przyjazny dla ucznia, i poprzez systematyczną pracę i urozmaicone formy i metody pracy, będzie prowadził do rozwijania zainteresowań matematycznych oraz do osiągnięcia jak najlepszych wyników.

IV. REALIZACJA ZAŁOŻEŃ PROGRAMOWYCH

1. Organizacja zajęć

Zajęcia odbywać się będą średnio po 2 godziny w tygodniu. Zajęcia odbywać się będą w salach dydaktycznych tradycyjnych oraz w zależności od potrzeb w pracowni komputerowej.

2. Pomoce naukowe:

Podczas zajęć wykorzystywane będą materiały z książek dostosowane do poziomu grupy. Również podczas zajęć będą wykorzystywane kalkulatory graficzne oraz w zależności od potrzeb programy komputerowe.

3. Procedury osiągnięcia celów

- stosowanie różnorodnych metod i form nauczania;
- stosowanie przykładów praktycznych, „z życia”;
- wykorzystanie możliwości wynikających z zastosowania komputerów oraz zasobów Internetu;
- zwracanie uwagi na właściwe wysławianie się oraz na prawidłowe wyciąganie wniosków.

V. Ramowy rozkład materiału

| Dział programowy | Temat | Liczba godzin |
|-------------------------------|---|----------------------|
| Liczby i ich zbiory | Zbiór, suma, iloczyn i różnica zbiorów. Działania na zbiorach | 2 |
| | Podstawowe prawa rachunku zdań. | 1 |
| | Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory. | 1 |
| | Prawa dotyczące działań arytmetycznych na liczbach rzeczywistych. | 1 |
| | Potęga o wykładniku naturalnym, całkowitym, wymiernym. | 1 |
| | Prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym. | 2 |
| | Oś liczbowa i układ współrzędnych na płaszczyźnie. | 1 |
| | Przedział liczbowy na osi oraz definicja sumy, iloczynu i różnicy przedziałów. | 1 |
| | Definicja i własności wartości bezwzględnej. | 2 |
| | Metody rozwiązywania i interpretację geometryczną równań z wartością bezwzględną. | 1 |
| | Rozwiązywanie nierówności z wartością bezwzględną. | 2 |
| | Zasada indukcji matematycznej. | 2 |
| | Dowodzenie twierdzeń z wykorzystaniem indukcji matematycznej. | 2 |
| Wielomiany i funkcje wymierne | Definicja i własności funkcji liniowej; | 1 |
| | Definicja i własności funkcji kwadratowej. | 1 |
| | Wykres i miejsca zerowe funkcji kwadratowej. | 2 |
| | Wzory Viéte'a. | 2 |
| | Sposoby rozwiązywania równań kwadratowych. | 2 |
| | Sposoby rozwiązywania nierówności kwadratowych. | 2 |
| | Rozwiązywanie równań i nierówności z parametrem. | 2 |
| | Definicja wielomianu i prawa dotyczące działań na wielomianach. | 2 |

| | | |
|--|---|---|
| | Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie wielomianów. | 1 |
| | Sposoby rozkładu wielomianu na czynniki. | 3 |
| | Twierdzenie Bézouta. | 2 |
| | Definicja funkcji homograficznej i jej własności. | 2 |
| | Zasady wykonywania działań na wyrażeniach wymiernych. | 1 |
| | Sposoby rozwiązywania równań wielomianowych. | 2 |
| | Sposoby rozwiązywania równań i nierówności z funkcją homograficzną. | 2 |
| | Definicja funkcji wymiernej. | 1 |
| | Metody rozwiązywania równań wymiernych. | 2 |
| | Metody rozwiązywania nierówności wymiernych. | 2 |
| | Dwumian Newtona. | 2 |
| | Funkcje trygonometryczne | Definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym. |
| Pojęcie miary łukowej kąta. | | 1 |
| Definicje i własności funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta. | | 1 |
| Wykresy funkcji trygonometrycznych. | | 2 |
| Tożsamości trygonometryczne. | | 2 |
| Wzory redukcyjne. | | 2 |
| Sposoby rozwiązywania równań trygonometrycznych. | 3 | |
| Ciągi liczbowe | Definicja ciągu liczbowego. | 1 |
| | Definicję i własności ciągu arytmetycznego. | 1 |
| | Wzór na n -ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego. | 1 |
| | Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem własności ciągu arytmetycznego. | 2 |
| | Definicję i własności ciągu geometrycznego. | 1 |
| | Wzór na n -ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego. | 1 |

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| | Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem własności ciągu geometrycznego. | 2 |
| | Procent składany. | 1 |
| | Oprocentowanie lokat i kredytów. | 1 |
| | Przykłady ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie. | 1 |
| | Definicja granicy ciągu liczbowego. | 2 |
| | Sposoby obliczania granic ciągów. | 2 |
| | Pojęcie sumy szeregu geometrycznego. | 2 |
| Ciągłość i pochodna funkcji | Pojęcie funkcji ciągłej. | 1 |
| | Pojęcie pochodnej, jej interpretację geometryczną i fizyczną. | 1 |
| | Wzory do obliczania pochodnych wielomianów. | 2 |
| | Wzory do obliczania pochodnych funkcji wymiernych. | 2 |
| | Związek pochodnej z istnieniem ekstremum i z monotonicznością funkcji. | 2 |
| | Badanie przebiegu zmienności funkcji. | 4 |
| | Zadania na ekstremum. | 2 |
| Planimetria | Własności czworokątów wypukłych. | 1 |
| | Twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie. | 1 |
| | Związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii. | 2 |
| | Pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury. | 1 |
| | Twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem. | 2 |
| | Cechy podobieństwa trójkątów. | 1 |
| | Twierdzenie sinusów. | 2 |
| | Twierdzenie cosinusów. | 2 |
| | Twierdzenie sinusów i cosinusów. | 2 |
| | Symetria osiowa, symetria środkowa. | 1 |
| | Przesunięcie i obrót. | 1 |
| | Własności przekształceń izometrycznych. | 2 |

| | | |
|--------------------------------|--|------------|
| | Wektor, suma i iloczyn wektora przez liczbę. | 2 |
| | Definicja i własności jednokładności. | 2 |
| Stereometria | Graniastosłupy i ostrosłupy. | 1 |
| | Walce, stożki i kule. | 1 |
| | Pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego. | 1 |
| | Związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii. | 2 |
| | Przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów. | 2 |
| | Pojęcie wielościanu foremnego. | 1 |
| Rachunek prawdopodobieństwa | Permutacje. | 1 |
| | Kombinacje. | 2 |
| | Wariacje bez powtórzeń. | 2 |
| | Wariacje z powtórzeniami. | 2 |
| | Pojęcie prawdopodobieństwa i jego własności. | 2 |
| | Prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite. | 2 |
| | Niezależność zdarzeń. | 1 |
| | Schemat Bernoulliego. | 2 |
| | Elementy statystyki opisowej: średnia arytmetyczna, średnia ważona. | 1 |
| | Elementy statystyki opisowej: mediana, wariancja i odchylenie standardowe (liczone z próby). | 1 |
| RAZEM | | 144 |

VI. TREŚCI NAUCZANIA

| Dział programowy | Forma kształcenia | Zakres tematyczny | Liczba godzin |
|---------------------|-------------------|---|---------------|
| 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, wymierne i niewymierne, rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej; d) prawa dotyczące działań arytmetycznych na liczbach rzeczywistych; e) definicja potęgi o wykładniku wymiernym oraz prawa działań na potęgach o wykładniku wymiernym; f) oś liczbowa i układ współrzędnych na płaszczyźnie; g) definicja przedziału liczbowego na osi oraz definicja sumy, iloczynu i różnicy przedziałów, h) definicja wartości bezwzględnej; i) zasada indukcji matematycznej; j) metody rozwiązywania i interpretację geometryczną równań i nierówności z wartością bezwzględną; k) prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym; | 19 |

| | | | |
|--------------------------------------|----------------------|--|-----------|
| <p>Wielomiany i funkcje wymierne</p> | <p>konwersatoria</p> | <p>a) definicja i własności funkcji liniowej; b) definicję i własności funkcji kwadratowej, jej wykres i miejsca zerowe; c) wzory Viéte'a; d) sposoby rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych z parametrem; e) definicja wielomianu i prawa dotyczące działań na wielomianach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie; d) sposoby rozkładu wielomianu na czynniki; e) twierdzenie Bézouta; f) definicja funkcji homograficznej i jej własności; g) zasady wykonywania działań na wyrażeniach wymiernych; h) sposoby rozwiązywania równań wielomianowych oraz równań i nierówności z funkcją homograficzną; i) definicja funkcji wymiernej oraz metody rozwiązywania równań i nierówności wymiernych; j) dwumian Newtona</p> | <p>34</p> |
| <p>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;</p> | <p>13</p> |

| | | | |
|-----------------------------|---------------|--|----|
| | | <p>d) wzory redukcyjne; e) sposoby rozwiązywania równań trygonometrycznych.</p> | |
| Ciągi liczbowe | konwersatoria | <p>a) definicję ciągu liczbowego; b) definicję ciągu arytmetycznego i geometrycznego, wzór na n-ty wyraz, wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego; c) procent składany, oprocentowanie lokat i kredytów; d) przykłady ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie; e) definicję granicy ciągu liczbowego oraz sposoby obliczania granic ciągów; f) pojęcie sumy szeregu geometrycznego.</p> | 18 |
| Ciągłość i pochodna funkcji | konwersatoria | <p>a) pojęcie funkcji ciągłej; b) pojęcie pochodnej, jej interpretację geometryczną i fizyczną; c) wzory do obliczania pochodnych wielomianów i funkcji wymiernych; d) związek pochodnej z istnieniem ekstremum i z monotonicznością funkcji.</p> | 14 |

| | | | |
|---------------------|----------------------|--|-----------|
| <p>Planimetria</p> | <p>konwersatoria</p> | <p>a) własności czworokątów wypukłych, twierdzenie o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie; b) związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem trygonometrii; c) pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury; d) twierdzenie Talesa i jego związek z podobieństwem; e) cechy podobieństwa trójkątów, f) twierdzenie sinusów i cosinusów; g) pojęcia: symetria osiowa, przesunięcie, obrót, symetria środkowa oraz własności tych przekształceń; h) definicję wektora, sumy wektorów i iloczynu wektora przez liczbę; i) definicję i własności jednokładności.</p> | <p>22</p> |
| <p>Stereometria</p> | <p>konwersatoria</p> | <p>a) graniastosłupy, ostrosłupy, walce, stożki i kule; b) pojęcie kąta nachylenia prostej do płaszczyzny i kąta dwuściennego; c) związki miarowe w bryłach z zastosowaniem trygonometrii; a) przekroje płaskie graniastosłupów i ostrosłupów; b) pojęcie wielościanu foremnego.</p> | <p>8</p> |

| | | | |
|--------------------------------|---------------|---|-----|
| Rachunek prawdopodobieństwa | konwersatoria | a) pojęcia kombinatoryczne: permutacje, kombinacje, wariacje z powtórzeniami i bez powtórzeń; b) pojęcie prawdopodobieństwa i jego własności; c) elementy statystyki opisowej: średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, wariancja i odchylenie standardowe (liczone z próby). | 16 |
| RAZEM | | | 144 |

VI. PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA UCZESTNIKÓW

Uczeń powinien umieć :

- znać i rozumieć pojęcia omawiane podczas zajęć;
- wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności w rozwiązywaniu zadań;
- rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- sprawnie poruszać się w obszarze matematyki w podanym zakresie.

VII. SPOSOBY OCENIANIA UCZESTNIKÓW

- na bieżąco;
- testy sprawdzające wiedzę.

VIII. EWALUACJA PROGRAMU

- monitorowanie obecności na zajęciach;
- śledzenie wyników uczniów z matematyki;
- sprawdzanie wiedzy za pomocą testów;
- ankietowanie.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Testy maturalne matematyka – wydawnictwo Aksjomat-Toruń.
- Matura w nowej formie – Alicja Cele i Halina Nahorska- wydawnictwo Podkowa



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:

Ireneusz Szubarczyk

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