



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zespół Szkół Technicznych
im. Bohaterów Września
w Jaśle

Program działalności szkolnego koła zajęć wyrównawczych z matematyki



UNIwersytet
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE



Autorzy:
dr Bernard Sozański
mgr Roman Kosinski

ISBN 978-83-7667-058-4

1. Analiza statystyczna wyników egzaminu gimnazjalnego

SŁOWNICZEK UŻYTYCH NARZĘDZI:

Dla syntetycznego ujęcia wyników prowadzonych badań wykorzystano podstawowe miary statystyki opisowej:

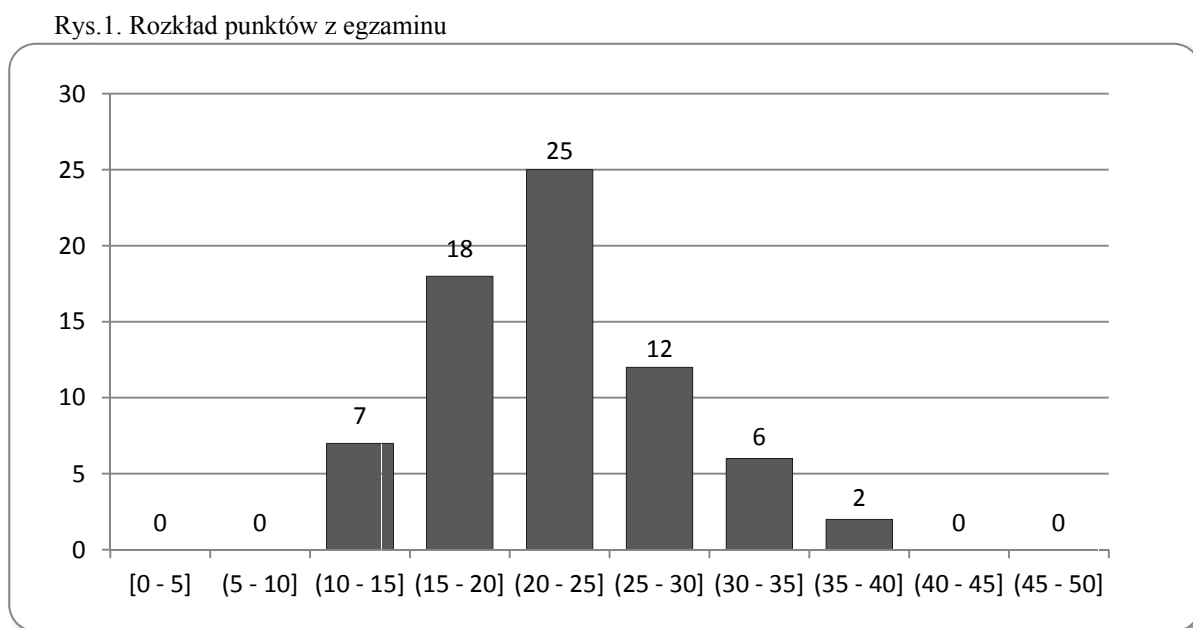
- a) **średnia arytmetyczna** – wskazuje średnią wartość,
- b) **odchylenie standardowe** – obrazuje przeciętną różnicę między obserwacjami a ich średnią,
- c) **współczynnik zmienności** – opisuje przeciętną procentową różnicę między obserwacjami a ich średnią, wyrażona względem tej średniej,
- d) **kwartył I** – oznacza, że 25% obserwacji jest o wartościach nie wyższych niż wartość tego kwartyła
- e) **kwartył II** (inaczej **mediana** – wartość środkowa) oznacza, że 50% obserwacji jest o wartościach nie wyższych niż wartość tego kwartyła
- f) **kwartył III** – oznacza, że 75% obserwacji jest o wartościach nie wyższych niż wartość tego kwartyła
- g) **kurtoza** (właśc.. **współczynnik ekscesu**) – względna miara koncentracji i spłaszczenia rozkładu, określa rozmieszczenie i koncentrację wartości w pobliżu średniej (gdy wartość kurtozy jest równa 0 rozkład ma kształt normalny, gdy jest większa od 0 rozkład jest bardziej wysmukły niż normalny (większe skupienie wartości wokół średniej), natomiast wartość mniejsza od 0 rozkład jest mniej wysmukły niż normalny (większe spłaszczenie rozkładu)),
- h) **skośność** (**współczynnik skośności**) – miara asymetrii rozkładu (równa 0 dla rozkładu symetrycznego, dodatnia - gdy wykres rozkładu ma długi ogon z prawej strony, ujemna - gdy wykres rozkładu ma długi ogon z lewej strony)

W celu zbadania zgodności badanego rozkładu z rozkładem normalnym wykorzystano **test Kołmogorowa – Smirnowa**, natomiast dla zweryfikowania hipotezy czy dwie niezależne próbki pochodzą z tej samej populacji (mają podobne rozkłady) wykorzystano **test t dla prób niezależnych** (w przypadku zgodności rozkładu wyników grupy z rozkładem normalnym) lub test **Manna – Whitneya** (w przypadku braku zgodności z rozkładem normalnym). Test t dla prób niezależnych został dodatkowo poprzedzony **testem Levene’a równości wariancji grupowych**. W każdym przypadku podano wartość p , czyli prawdopodobieństwo testowe; jeśli jest mniejsze od danego poziomu istotności α (wynoszące w prowadzonych analizach 0,05), hipotezę H_0 należy odrzucić.

Natomiast dla zbadania kierunku i siły zależności pomiędzy oceną z matematyki a wynikami egzaminu z części matematyczno – przyrodniczej wykorzystano **współczynnik korelacji rang Spearmana**, który wyraża siłę korelacji dwóch cech mierzonych na skali porządkowej.

Analizie poddano wyniki egzaminu gimnazjalnego z części matematyczno – przyrodniczej w roku szkolnym 2009/2010 oraz oceny końcowe z matematyki 70-ciu uczniów klas pierwszych ZS Technicznych w Jaśle, którzy złożyli aplikację do zajęć wyrównawczych w projekcie „Młodzieżowe Uniwersytety Matematyczne”. Całość badanych (70 osób, 100,00%) stanowili chłopcy.

Wynik egzaminu gimnazjalnego z części matematyczno – przyrodniczej podawany był w punktach od 0 do 50. Rozkład tych wyników w badanej grupie zaprezentowano na rysunku 1.



Źródło: opracowanie własne

Z informacji przedstawionych na rysunku 1 wynika, że w badanej grupie najczęściej występowały wyniki z przedziału 20-25 pkt. Do tego przedziału należą także średnia (22,56 pkt) oraz mediana (22 pkt), co oznacza że połowa badanych uczniów miała wynik egzaminu nie wyższy niż ten wynik.

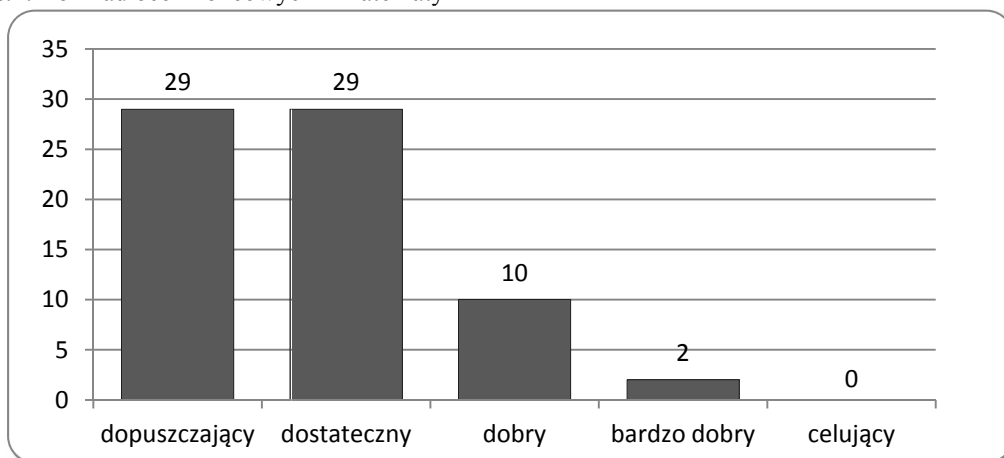
Średni wynik tej grupy jest zbliżony do średniego wyniku z województwa podkarpackiego¹, który wynosił 23,82 pkt.

Czwarta część badanych uczniów miała wynik nie wyższy niż 18,25 (kwartył I), zaś 75% miała wynik nie wyższy niż 26,75 pkt (kwartył 3). Próbę charakteryzowała dość duża zmienność – przeciętne odchylenie od średniej, mierzone odchyleniem standardowym, wynosiło około 5,68 pkt., co stanowi 25,20% średniej. Ujemny wynik kurtozy (-0,30) świadczy o tym, iż rozkład wyników jest mniej wysmukły (bardziej spłaszczony) niż rozkład normalny. Niewielka skośność dodatnia (0,30) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości wyższych.

¹ Sprawozdanie z egzaminu gimnazjalnego w 2010 roku [tab.59], OKE w Krakowie, Kraków, maj 2010 [w:] http://www.oke.krakow.pl/inf/filedata/files/Sprawozdanie%20z%20egzaminu%20gimnazjalnego%20w%202010%20roku_1.pdf

Uczniowie należący do badanej grupy najczęściej kończyli gimnazjum z oceną z matematyki dostateczną (29 osób, 41,43%) oraz dopuszczającą (29 osób, 41,43%), co widać na rysunku 2.

Rys.2. Rozkład ocen końcowych z matematyki

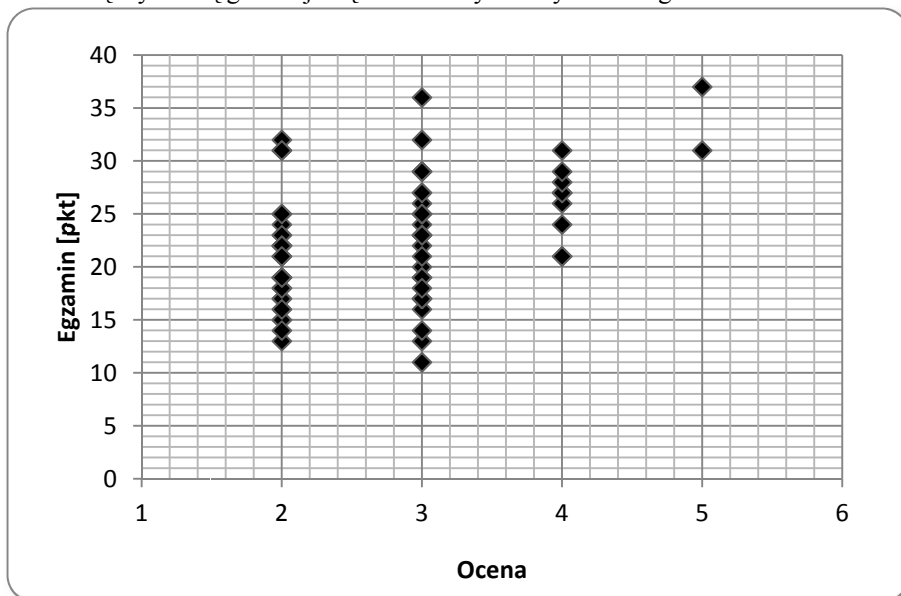


Źródło: opracowanie własne

W badanej grupie średnia ocen wyniosła 2,79, zaś wartość środkowa (mediana) 3. Z uwagi na małą liczbę wariantów cenniejszą informację niż kwartyle podaje nam średnia i odchylenie, które tu wyniosło ok. 0,80 stopnia. Oznacza to, że oceny końcowe uczniów różniły się od średniej 2,79 przeciętnie o 0,80 stopnia, co stanowi 28,60% średniej. Te statystyki potwierdzają obserwacje z wykresu: próba nie jest skupiona wokół jednej oceny, lecz jest zróżnicowana, ma dużą zmienność. Wynik kurtozy bliski zeru (0,04) świadczy o tym, iż rozkład wyników jest podobny pod względem smukłości do rozkładu normalnego. Skośność dodatnia (0,76) świadczy o tym, że rozkład jest z asymetrią rozciągającą się w kierunku wartości wyższych.

Zależność między wynikiem z egzaminu a oceną końcową z gimnazjum najlepiej oceniać interpretując wykres rozrzutu (rys.3).

Rys.3. Zależność między oceną gimnazjalną z matematyki a wynikiem egzaminu



Źródło: opracowanie własne

Wskazuje on na widoczną, umiarkowaną zależność dodatnią między oceną końcową z gimnazjum a wynikiem z egzaminu gimnazjalnego. Dodatni znak oznacza że „dобрzy” uczniowie, mający wyższe oceny końcowe z gimnazjum, z reguły uzyskiwali dobry wynik z egzaminu. Interpretację tą potwierdza współczynnik korelacji Spearmana (0,40).

2. Zasady realizacji zajęć

2.1. Cele realizacji zajęć

Głównym celem realizacji zajęć w ramach *Koła zajęć wyrównawczych* jest podniesienie kompetencji matematycznych uczniów rozpoczynających naukę w klasie pierwszej w roku szkolnym 2010/2011.

Cele szczegółowe:

- powtórzenie i uzupełnienie umiejętności z zakresu gimnazjum,
- utrwalenie materiału przed egzaminem maturalnym z matematyki,
- kształcenie umiejętności wykonywania obliczeń,
- kształcenie umiejętności budowania modeli matematycznych,
- kształcenie umiejętności posługiwania się obiektami abstrakcyjnymi.

2.2. Założenia programowe

2.2.1. Organizacja zajęć

Najlepiej, aby zajęcia odbywały się systematycznie - co tydzień w dwugodzinnych blokach. Optymalna liczba uczniów w grupie to 15 osób.

2.2.2. Omówienie niezbędnych pomocy naukowych

Zapoznanie z nowoczesną technologią informacyjną jest ważnym celem kształcenia. W wypadku matematyki ważne jest zastosowanie komputerów i kalkulatorów. Dobrze byłoby, aby zajęcia przynajmniej czasami odbywały się w pracowni komputerowej. Jednak do realizacji zajęć wystarczy sala lekcyjna, zbiór zadań, kalkulator i tablice matematyczne.

2.2.3. Procedury osiągnięcia celów

Skuteczne nauczanie wymaga stosowania zróżnicowanych metod pracy: praca równym frontem, praca z podręcznikiem, praca w grupach. Jak najwięcej czasu należy poświęcać na ćwiczenie podstawowych umiejętności. Szczególną uwagę należy zwrócić na umiejętności praktyczne. Poznawane pojęcia matematyczne powinny być przedstawione także w zastosowaniach do sytuacji z życia codziennego. Do rozwiązywania zadań dotyczących sytuacji rzeczywistych uczniowie powinni wykorzystywać kalkulatory.

2.3. Szczegółowe treści kształcenia

Klasa I

I. Zbiór liczb rzeczywistych i jego podzbiory. Działania w zbiorze liczb rzeczywistych i ich własności.

1. Liczby rzeczywiste. Przykłady liczb niewymiernych.
- 2-3. Działania na liczbach wymiernych.
- 4-5. Procenty. Obliczenia procentowe.
- 6-7. Potęgi i pierwiastki.

II. Elementy logiki i nauki o zbiorach

8. Zbiory. Działania na zbiorach.
- 9-10. Przedziały liczbowe. Działania na przedziałach.

III. Równania i nierówności

- 11-12. Wyrażenia algebraiczne.
- 13-14. Wzory skróconego mnożenia.
- 15-16. Równania i nierówności liniowe.
- 17-18. Wartość bezwzględna. Równania i nierówności z wartością bezwzględną.
- 19-20. Układy równań liniowych.
- 21-22. Równania kwadratowe.

IV. Geometria płaszczyzny.

- 23-24. Trójkąty. Twierdzenie Pitagorasa.
- 25-26. Czworokąty i ich własności.
- 27-28. Wielokąty. Wielokąty foremne.
- 29-30. Koła i okręgi.
- 31-32. Rozwiązywanie zadań z planimetrii.

V. Funkcje i ich własności

- 33-34. Pojęcie funkcji.
- 35-36. Wzory i wykresy funkcji.
- 37-38. Odczytywanie własności funkcji z jej wykresu.
- 39-40. Funkcja liniowa.
- 41-42. Przekształcanie wykresów funkcji.
- 43-44. Funkcja kwadratowa i jej własności.
45. Szkicowanie wykresów funkcji kwadratowych.
- 46-47. Nierówności kwadratowe.
48. Zastosowania funkcji kwadratowej.

Klasa II

VI. Funkcje trygonometryczne

- 1-2. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym.
- 3-4. Wartości funkcji trygonometrycznych kątów: 30, 45 i 60 stopni.
- 5-6. Funkcje trygonometryczne - rozwiązywanie zadań.
- 7-8. Związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta.

VII. Wielomiany

- 9-10. Pojęcie wielomianu, stopień wielomianu.
- 11-12. Działania na wielomianach. Wzory skróconego mnożenia.
- 13-14. Równość wielomianów.
- 15-16. Rozkład wielomianu na czynniki.
- 17-18. Równania wielomianowe.

VIII. Geometria analityczna

- 19-20. Przekształcenia geometryczne.
- 21-22. Równanie ogólne i kierunkowe prostej.
- 23-24. Warunek równoległości i prostopadłości prostych.
- 25-26. Środek i symetralna odcinka.
- 27-28. Odległość punktów. Odległość punktu od prostej.
- 29-30. Wektory w układzie współrzędnych.
- 31-32. Równanie okręgu.
- 33-34. Rozwiązywanie zadań z geometrii analitycznej.

IX. Ciągi

- 35-36. Pojęcie ciągu liczbowego. Ciągi liczbowe – rozwiązywanie zadań.
- 37. Monotoniczność ciągu.
- 38-39. Ciągi arytmetyczne.
- 40-41. Ciągi geometryczne.
- 42. Procent składany.

X. Funkcja wykładnicza i logarytmy

- 43-44. Potęgi o wykładnikach rzeczywistych.
- 45-46. Funkcja wykładnicza i jej własności.
- 47-48. Logarytmy i ich własności.

Klasa III

XI. Wielokąty. Figury podobne

- 1. Wielokąty wpisane w okrąg i wielokąty opisane na okręgu.

2. Wielokąty podobne.
- 3-4. Cechy podobieństwa trójkątów. Cechy przystawania trójkątów
5. Twierdzenie Talesa.
6. Pola figur podobnych.

XII. Statystyka

- 7-9. Średnia arytmetyczna, mediana, dominanta.
10. Średnia ważona.
- 11-12. Wariancja i odchylenie standardowe.

XIII. Wyrażenia wymierne

- 13-14. Pojęcie wyrażenia wymiernego. Dziedzina i wartość liczbowa.
- 15-16. Działania na wyrażeniach wymiernych.
- 17-18. Równania wymierne.
- 19-20. Rozwiązywanie zadań prowadzących do równań wymiernych.
- 21-22. Hiperbola. Przesuwanie hiperboli.

XIV. Prawdopodobieństwo

23. Doświadczenie losowe i zbiór jego wyników.
24. Zdarzenia losowe.
- 25-26. Prawdopodobieństwo zdarzeń.
- 27-28. Obliczanie prawdopodobieństwa za pomocą drzewka.
- 29-30. Własności prawdopodobieństwa.

XV. Stereometria

- 31-32. Wielościany – rozwiązywanie zadań.
- 33-34. Kąty w wielościanach.
- 35-36. Pole powierzchni i objętość graniastosłupa.
- 37-38. Pole powierzchni i objętość ostrosłupa.
- 39-40. Pole powierzchni i objętość walca.
- 41-42. Pole powierzchni i objętość stożka.
43. Pole powierzchni i objętość kuli.
44. Rozwiązywanie zadań ze stereometrii.

XVI. Powtórzenie

- 45-48. Rozwiązywanie zadań z różnych działów matematyki.

3. Zalecane metody pracy to:

- podające (wykład, opis);
- metoda przypadków;
- metoda problemowa (metaplan);
- nauczanie programowane ;
- ćwiczenia przedmiotowe;
- burza mózgów .

Wykład polega na bezpośrednim lub pośrednim przekazywaniu wiedzy określonej grupie odbiorców. Aktywność uczestnika wykładu wymaga od niego dużego wysiłku i znacznej dojrzałości umysłowej. Dlatego też należy go odpowiednio w szkołach średnich stosować i ograniczać.

Opis jest najprostszym sposobem zaznajamiania uczniów z nieznanymi im bliżej osobami, rzeczami, zjawiskami itp. Zalecany jest zarówno wtedy, gdy nie ma możliwości zastosowania odpowiedniego pokazu, jak i przede wszystkim wtedy, gdy opisowi towarzyszy pokazywanie opisywanych przedmiotów lub ich modeli czy rysunków.

Metoda przypadków polega na rozpatrzeniu przez małą grupę uczniów opisu jakiegoś przypadku, możliwych rozwiązań. Po otrzymaniu opisu, rozwiązań wraz z kilkoma pytaniami, na które należy odpowiedzieć, uczniowie sami formułują dalsze pytania wyjaśniające ten przypadek, a nauczyciel udziela na nie odpowiedzi.

Metoda problemowa polega na wytworzeniu sytuacji problemowej, formułowaniu problemów, określaniu pomysłów ich rozwiązania, weryfikacji pomysłów rozwiązania oraz na porządkowaniu i stosowaniu uzyskanych wyników w nowych zadaniach o charakterze praktycznym lub teoretycznym. Jej cechą charakterystyczną jest dominacja uczenia się nad nauczaniem. Wzbudza ona wiarę ucznia w siebie, utwierdza go w przekonaniu, że jest w stanie rozwiązywać coraz trudniejsze zadania. Metaplan to jedna z nowoczesnych form dyskusji, której wyniki przedstawiamy w postaci graficznej. Stosowany może być zarówno jako element pracy w grupie jak i z całym zespołem klasowym najczęściej w celu oceny przyczyn lub skutków danych wydarzeń.

Nauczanie programowane prowadzone być może z użyciem komputera lub podręcznika, zbioru zadań itp. Obecnie dostępnych jest wiele komputerowych programów dydaktycznych spełniających potrzebne warunki. Metody praktyczne ułatwiają uczniom bezpośrednie poznanie rzeczywistości oraz pozwalają na wykorzystanie posiadanej przez nich wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych. Do tej grupy zaliczyć można: pokaz,

ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metodę projektów itp. Pokaz polega na demonstrowaniu uczniom naturalnych przedmiotów lub ich modeli, zjawisk, wydarzeń lub procesów i objaśnianiu ich istotnych cech.

Ćwiczenia przedmiotowe polegają na wielokrotnym wykonywaniu pewnych czynności dla nabycia wprawy i uzyskania coraz wyższej sprawności w działaniach intelektualnych i praktycznych. W nauczaniu matematyki pełnią rolę szczególną. Podczas ćwiczeń laboratoryjnych uczniowie samodzielnie przeprowadzają eksperymenty. Eksperymenty te pozwalają na formułowanie pewnych uogólnień, zilustrowanie wcześniej poznanych praw, zasad i reguł (tradycyjna metoda laboratoryjna) oraz ułatwiają uczniom przewidywanie nieznanymi im jeszcze zjawisk i procesów (problemowa metoda laboratoryjna).

Burza mózgów to technika wywodząca się z psychologii społecznej, która ma na celu doskonalenie decyzji grupowych. Jest formą dyskusji dydaktycznej, wykorzystywaną jako jedna z metod nauczania. Zalicza się ją wówczas do metod aktywizujących, która stanowi podgrupę metod problemowych. Jedną z tak zwanych metod heurystycznych. Metoda ta znana jest także pod nazwami "giełda pomysłów" lub "fabryka pomysłów". Angażuje wszystkich uczniów, każdemu dając możliwość nieskrępowanej wypowiedzi. Jest to metoda, która polega na możliwości szybkiego zgromadzenia wielu hipotez rozwiązania postawionego problemu w krótkim czasie.

4. Ewaluacja

Ewaluacja w oświacie to ocena przydatności i skuteczności podejmowanych działań dydaktycznych, wychowawczych i opiekuńczych w odniesieniu do założonych celów, służąca doskonaleniu tych działań (*Rozporządzenie MENiS z 23 kwietnia 2004*).

Ewaluacja odbywać się będzie w formie obserwacji postępów uczniów. Systematyczne prowadzenie ewaluacji pozwoli dostrzec wpływ przekazywanych treści na postawy, wiedzę, umiejętności uczniów, a zarazem stanowi podstawę planowania dalszej pracy.

5. Literatura:

Podstawa programowa – Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 6 listopada 2003 Dz.U. 2003 r. 210 poz. 2041.

Standardy egzaminacyjne.

Informator o egzaminie maturalnym z matematyki – www.cke.edu.pl

Poradnik metodyczny dla nauczyciela.