



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



# **PROGRAM NAUCZANIA MATEMATYKI**

## **dla szkół ponadgimnazjalnych**

### **kształcenie w zakresie podstawowym**

#### **Podstawa programowa:**

Podstawa programowa nauczania matematyki w zakresie podstawowym na IV etapie edukacyjnym zawarta w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2012 r. poz. 977)

#### **Imię i nazwisko autora programu:**

**Ewa Zaniewska**

#### **Program opracowany w ramach projektu:**

**NAUKI ŚCISŁE PRIORYTETEM SPOŁECZEŃSTWA OPARTEGO NA WIEDZY**

**Projekt współfinansowany przez Unię Europejską  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

**Program Operacyjny Kapitał Ludzki  
Priorytet III Wysoka jakość systemu oświaty**

*17 sierpnia 2012 r.*

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

**Działanie 3.3 Poprawa jakości kształcenia**  
**Poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia**

**Spis treści**

<b>Wstęp – podstawa programowa</b> .....	2
Podstawa programowa z matematyki.....	4
<b>Program nauczania</b> .....	9
Wstęp .....	9
Szczegółowe cele edukacyjne kształcenia i wychowania .....	10
Szczegółowe cele kształcenia .....	10
Cele wychowawcze .....	11
Procedury osiągania celów .....	11
Opis założonych osiągnięć ucznia oraz propozycje metod ich sprawdzania i oceny .....	13
Propozycje pomiaru metod osiągnięć ucznia .....	14
Szczegółowy opis osiągnięć uczniów w poszczególnych rozdziałach z propozycjami ćwiczeń i zadań praktycznych .....	15
Materiał nauczania związany z celami edukacyjnymi .....	39
Orientacyjny przydział godzin .....	39
Materiały dodatkowe .....	40
Załączniki .....	43

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

## **1. Wstęp – podstawa programowa**

Po ukończeniu szkoły podstawowej uczeń kontynuuje kształcenie ogólne na III i IV etapie edukacyjnym. III etap edukacyjny realizowany jest w gimnazjum, zaś IV etap edukacyjny realizowany jest w szkole ponadgimnazjalnej. Kształcenie ogólne na III i IV etapie edukacyjnym, choć realizowane w dwóch różnych szkołach, tworzy programowo spójną całość i stanowi fundament wykształcenia, umożliwiający zdobycie zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych, a następnie ich późniejsze doskonalenie lub modyfikowanie, otwierając proces kształcenia się przez całe życie.

Celem kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym jest:

- 1) przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk;
- 2) zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
- 3) kształtowanie u uczniów postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym należą:

- 1) czytanie – umiejętność rozumienia, wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania tekstów, w tym tekstów kultury, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa;
- 2) myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- 3) myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa;
- 4) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych, zarówno w mowie, jak i w piśmie;
- 5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi;
- 6) umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
- 7) umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;
- 8) umiejętność pracy zespołowej.

Jednym z najważniejszych zadań szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest kontynuowanie kształcenia umiejętności posługiwania się językiem polskim, w tym dbałości o wzbogacanie zasobu słownictwa uczniów.



## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania matematyki poziom podstawowy

Ważnym zadaniem szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych, na zajęciach z różnych przedmiotów. Realizację powyższych celów powinna wspomagać dobrze wyposażona biblioteka szkolna, dysponująca aktualnymi zbiorami, zarówno w postaci księgozbioru, jak i w postaci zasobów multimedialnych. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni odwoływać się do zasobów biblioteki szkolnej i współpracować z nauczycielami bibliotekarzami w celu wszechstronnego przygotowania uczniów do samokształcenia i świadomego wyszukiwania, selekcjonowania i wykorzystywania informacji.

Ponieważ środki społecznego przekazu odgrywają coraz większą rolę, zarówno w życiu społecznym, jak i indywidualnym, każdy nauczyciel powinien poświęcić dużo uwagi edukacji medialnej, czyli wychowaniu uczniów do właściwego odbioru i wykorzystania mediów.

Szkoła powinna też poświęcić dużo uwagi efektywności kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych – zgodnie z priorytetami Strategii Lizbońskiej. Kształcenie w tym zakresie jest kluczowe dla rozwoju cywilizacyjnego Polski oraz Europy.

Ważnym zadaniem szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest także edukacja zdrowotna, której celem jest rozwijanie u uczniów postawy dbałości o zdrowie własne i innych ludzi oraz umiejętności tworzenia środowiska sprzyjającego zdrowiu.

W procesie kształcenia ogólnego szkoła na III i IV etapie edukacyjnym kształtuje u uczniów postawy sprzyjające ich dalsze mu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takie jak: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowania inicjatyw oraz do pracy zespołowej.

W rozwoju społecznym bardzo ważne jest kształtowanie postawy obywatelskiej, postawy poszanowania tradycji i kultury własnego narodu, a także postawy poszanowania dla innych kultur i tradycji. Szkoła podejmuje odpowiednie kroki w celu zapobiegania wszelkiej dyskryminacji.

Wiadomości i umiejętności, które uczeń zdobywa na III i IV etapie edukacyjnym opisane są, zgodnie z ideą europejskich ram kwalifikacji, w języku efektów kształcenia. Cele kształcenia sformułowane są w języku wymagań ogólnych, a treści nauczania oraz oczekiwane umiejętności uczniów sformułowane są w języku wymagań szczegółowych.

Działalność edukacyjna szkoły jest określona przez:

- 1) szkolny zestaw programów nauczania, który uwzględniając wymiar wychowawczy, obejmuje całą działalność szkoły z punktu widzenia dydaktycznego;

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

- 2) program wychowawczy szkoły, obejmujący wszystkie treści i działania o charakterze wychowawczym;
- 3) program profilaktyki dostosowany do potrzeb rozwojowych uczniów oraz potrzeb danego środowiska, obejmujący wszystkie treści i działania o charakterze profilaktycznym.

Szkolny zestaw programów nauczania, program wychowawczy szkoły oraz program profilaktyki tworzą spójną całość i muszą uwzględniać wszystkie wymagania opisane w podstawie programowej. Ich przygotowanie i realizacja są zadaniem zarówno całej szkoły, jak i każdego nauczyciela.

Szkoła oraz poszczególni nauczyciele podejmują działania mające na celu zindywidualizowane wspomaganie rozwoju każdego ucznia, stosownie do jego potrzeb i możliwości. Nauczanie uczniów z niepełnosprawnościami, w tym uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim, dostosowuje się do ich możliwości psychofizycznych oraz tempa uczenia się.

Na III i IV etapie edukacyjnym wymaga się od uczniów także wiadomości i umiejętności zdobytych na wcześniejszych etapach edukacyjnych.

Strategia uczenia się przez całe życie wymaga umiejętności podejmowania ważnych decyzji – poczynając od wyboru szkoły ponadgimnazjalnej, kierunku studiów lub konkretnej specjalizacji zawodowej, poprzez decyzje o wyborze miejsca pracy, sposobie podnoszenia oraz poszerzania swoich kwalifikacji aż do ewentualnych decyzji o zmianie zawodu.

Łącznie III i IV etap edukacyjny zapewniają wspólny i jednakowy dla wszystkich zasób wiedzy w zakresie podstawowym. Na IV etapie edukacyjnym możliwe jest ponadto kształcenie w zakresie rozszerzonym o istotnie szerszych wymaganiach w stosunku do zakresu podstawowego.

(Dz. U. z 2009 r. Nr 4, poz. 17, załącznik 4).

### 1.1. Podstawa programowa z matematyki

<b>Cele kształcenia – wymagania ogólne na IV etapie edukacyjnym ZAKRES PODSTAWOWY</b>	
1.	Wykorzystywanie i tworzenie informacji. Uczeń interpretuje tekst matematyczny. Po rozwiązaniu zadania interpretuje otrzymany wynik.
2.	Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. Uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.
3.	Modelowanie matematyczne. Uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji i krytycznie ocenia trafność modelu.
4.	Użycie i tworzenie strategii. Uczeń stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

5. Rozumowanie i argumentacja.  
 Uczeń prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków.

**Treści nauczania – wymagania szczegółowe ZAKRES PODSTAWOWY**

**1. Liczby rzeczywiste.**

Uczeń:

1. przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg);
2. oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych (wymiernych);
3. posługuje się w obliczeniach pierwiastkami dowolnego stopnia i stosuje prawa działań na pierwiastkach;
4. oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych i stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych;
5. wykorzystuje podstawowe własności potęg (również w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy, np. fizyką, chemią, informatyką);
6. wykorzystuje definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym;
7. oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia;
8. posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej;
9. wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok).

**2. Wyrażenia algebraiczne.**

Uczeń:

1. używa wzorów skróconego mnożenia na  $(a \pm b)^2$  oraz  $a^2 - b^2$ .

**3. Równania i nierówności.**

Uczeń:

1. sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem równania lub nierówności;
2. wykorzystuje interpretację geometryczną układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
3. rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;
4. rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą;
5. rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą;
6. korzysta z definicji pierwiastka do rozwiązywania równań typu  $x^3 = -8$ ;
7. korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań typu  $x(x+1)(x-7) = 0$ ;
8. rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych,

np.  $\frac{x+1}{x+3} = 2$ ,  $\frac{x+1}{x} = 2x$ .



**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

#### 4. Funkcje

Uczeń:

1. określa funkcje za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego;
2. oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu;
3. posługuje się poznanymi metodami rozwiązywania równań do obliczenia, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość;
4. odczytuje z wykresu własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja maleje, rośnie, ma stały znak; punkty, w których funkcja przyjmuje w podanym przedziale wartość największą lub najmniejszą);
5. na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  szkicuje wykresy funkcji:  $y = f(x + a)$ ,  $y = f(x) + a$ ,  $y = -f(x)$ ,  $y = f(-x)$ ;
6. na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  szkicuje wykresy funkcji:  $y = f(x + a)$ ,  $y = f(x) + a$ ,  $y = -f(x)$ ,  $y = f(-x)$ ;
7. rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru;
8. wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o funkcji lub o jej wykresie;
9. interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;
10. szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru;
11. wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie pewnych informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;
12. interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje);
13. wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
14. wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym);
15. szkicuje wykres funkcji  $f(x) = a/x$  dla danego  $a$ , korzysta ze wzoru i wykresu tej funkcji do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi;
16. szkicuje wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;
17. posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych, a także w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym.

#### 5. Ciągi.

Uczeń:

1. wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym;
2. bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny;
3. stosuje wzór na  $n$ -ty wyraz i na sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
4. stosuje wzór na  $n$ -ty wyraz i na sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu geometrycznego.

#### 6. Trygonometria.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Uczeń:

1. wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów o miarach od  $0^\circ$  do  $180^\circ$ ;
2. korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
3. oblicza miarę kąta ostrego, dla którego funkcja trygonometryczna
4. przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną);
5. stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ,  
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$  oraz  $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$ ;
6. znając wartość jednej z funkcji: sinus lub cosinus, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego.

### 7. Planimetria.

Uczeń:

1. stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym;
2. korzysta z własności stycznej do okręgu i własności okręgów stycznych;
3. rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje (także w kontekstach praktycznych) cechy podobieństwa trójkątów;
4. korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych, w tym ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi.

### 8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej

Uczeń:

1. wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej);
2. bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych;
3. wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła
4. do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt;
5. oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych;
6. wyznacza współrzędne środka odcinka;
7. oblicza odległość dwóch punktów;
8. znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych (punktu, prostej, odcinka, okręgu, trójkąta itp.) w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu.

### 9. Stereometria.

Uczeń:

1. rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi, itp.), oblicza miary tych kątów;
2. rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów;
3. rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami



**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów;

4. rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami;
5. określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną;
6. stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości.

### 10. Elementy statystyki opisowej. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka.

Uczeń:

1. oblicza średnią ważoną i odchylenie standardowe zestawu danych (także w przypadku danych odpowiednio pogrupowanych), interpretuje te parametry dla danych empirycznych;
2. zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania;
3. oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa.

## 2. Program nauczania

### 2.1 Wstęp

Program nauczania obejmuje wszystkie treści określone dla edukacji matematycznej liceów i techników w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2009 r. Nr 4, poz. 17, załącznik 4).

Program nauczania jest zbudowany, aby można było w nim łatwo odnaleźć potrzebne hasła i określić, jakie umiejętności powinni posiadać uczniowie. Pracujący z nim nauczyciel może dostosować go do potrzeb danej klasy oraz na jego bazie stworzyć własny program do indywidualnej pracy z uczniem o specyficznych bądź specjalnych potrzebach edukacyjnych. Zawiera scenariusze lekcji opracowane przez nauczycieli praktyków w ramach projektu „NAUKI ŚCISŁE PRIORYTETEM SPOŁECZEŃSTWA OPARTEGO NA WIEDZY”.

Nauczyciele pracujący w ramach projektu „NAUKI ŚCISŁE PRIORYTETEM SPOŁECZEŃSTWA OPARTEGO NA WIEDZY” opracowali poradniki multimedialne, zajęcia na platformie e-learningowej, scenariusze lekcji wykorzystujące tablicę interaktywną, poradniki oraz gry dydaktyczne.

Mając do dyspozycji platformę e-learningową, moodle oraz mobilną pracownię komputerową można wykorzystać zamieszczone materiały, aby wzbogacić swój warsztat pracy, podnieść efekty kształcenia oraz zwiększyć zainteresowanie uczniów przedmiotem.

Materiał programowy został podzielony na klasy, a w ich obrębie na treści, szczegółowe cele edukacyjne i zakładane osiągnięcia uczniów. Taki układ pozwoli na szybkie kontrolowanie,

## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania matematyki poziom podstawowy

czy uczniowie opanowali umiejętności określone w podstawie programowej, umiejętności badane także na egzaminie maturalnym.

### 2.2 Szczegółowe cele edukacyjne kształcenia i wychowania

#### 2.2.1 Szczegółowe cele kształcenia

Najważniejszym celem nauczania matematyki w liceum i technikum jest przekazanie, uzupełnienie i ugruntowanie wiedzy matematycznej, która umożliwi uczniom przystąpienie do egzaminu maturalnego z matematyki na wybranym przez nich poziomie. Zakres podstawowy powinien dać uczniom umiejętności przydatne w codziennym życiu, zakres rozszerzony – stworzyć fundament do kontynuowania nauki na wyższych studiach. Nauczanie matematyki w sposób szczególny stymuluje rozwój intelektualny ucznia, między innymi wykształca:

- umiejętność czytania tekstu ze zrozumieniem, w tym również tekstu zawierającego dane statystyczne;
- umiejętność logicznego myślenia i argumentowania;
- umiejętność poprawnego analizowania, wnioskowania i uzasadniania;
- umiejętność operowania obiektami abstrakcyjnymi;
- umiejętność precyzyjnego formułowania wypowiedzi;
- wyobraźnię przestrzenną;
- umiejętność planowania strategii rozwiązania problemu;
- umiejętność budowania modeli matematycznych w odniesieniu do różnych sytuacji życiowych i stosowaniu metod matematycznych w rozwiązywaniu problemów praktycznych.

#### 2.2.2 Cele wychowawcze

Istotną część procesu nauczania stanowi proces wychowywania. W nauczaniu matematyki można wyróżnić następujące cele wychowawcze:

- przygotowanie do życia we współczesnym świecie, ze szczególnym uwzględnieniem

## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania matematyki poziom podstawowy

korzystania z technik informacyjnych i komunikacyjnych;

- kształtowanie pozytywnych postaw etycznych, takich jak: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość;
- wyrabianie systematyczności w pracy;
- motywowanie uczniów do kreatywności i samodzielności;
- kształtowanie postaw dociekliwych, poszukujących i krytycznych;
- rozwijanie umiejętności logicznego myślenia i wyciągania wniosków;
- wdrażanie do uzasadnień i weryfikacji własnych poglądów wobec racjonalnych argumentów;
- kształtowanie postawy dialogu i kultury dyskusji;
- kształcenie postaw odpowiedzialności za wykonanie podjętych zadań;
- rozwijanie umiejętności współpracy w zespole;
- wykształcenie nawyku dbałości o kulturę i precyzję wypowiedzi oraz o estetykę;

### 2.3 Procedury osiągnięcia celów

Wybierając sposoby osiągnięcia celów edukacyjnych, należy uwzględnić możliwości i zainteresowania uczniów, nie zapominając o zasadzie stopniowania trudności, motywowaniu uczniów, indywidualizacji procesu nauczania, podejmowaniu działań wspomagających rozwój każdego ucznia czyli praca z uczniami o specyficznych potrzebach edukacyjnych (uczniowie z dysfunkcjami, uczniowie zdolni). Należy ciągle utrzymywać nabyte wiadomości i umiejętności oraz na bieżąco informować uczniów o postępach.

Jak najwięcej czasu należy poświęcać na ćwiczenie podstawowych umiejętności. Szczególną uwagę należy zwrócić na umiejętności praktyczne, jak szacowanie, przybliżenia czy obliczenia procentowe.

W kształtowaniu umiejętności posługiwania się obiektami geometrycznymi, zwłaszcza w wypadku stereometrii, należy posługiwać się modelami figur.

Nowe pojęcia i fakty warto przynajmniej w części przypadków wprowadzać jako uogólnienie doświadczeń (wykonania obliczeń, rysunków, pomiarów). Dopiero wówczas można — jeśli pozwalają na to możliwości uczniów — dowodzić twierdzeń.

Wszystkie pojęcia matematyczne poznawane na IV etapie edukacyjnym powinny być przedstawione także w zastosowaniach do sytuacji z przyrody, ekonomii, techniki czy życia codziennego. Dotyczy to w szczególności różnego rodzaju funkcji (w tym ciągów),

## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania matematyki poziom podstawowy

które przedstawiać należy nie tylko jako przykłady przyporządkowań, ale także opis zależności. W wypadku tego celu szczegółowego szczególnie ważna jest wspomniana już wcześniej metoda projektu.

Skuteczne nauczanie wymaga zróżnicowanych metod pracy. Poza tradycyjnymi formami, jak praca z całą klasą, warto stosować metody, które wymagają aktywnej postawy uczniów. Należy do nich praca w grupie. Podczas zajęć zorganizowanych w ten sposób uczniowie uczą się współdziałania, odpowiedzialności za powierzone zadania. Takie zajęcia uczą komunikacji między członkami grupy, zasad współpracy partnerskiej. Ważną metodą pracy jest metoda projektu, w której uczniowie wykonują (w grupach lub indywidualnie) prace długoterminowe. Uczy ona samodzielności, odpowiedzialności, organizacji pracy, a także prawidłowego wnioskowania.

Metodą przydatną szczególnie przy obecnej formule egzaminu maturalnego jest praca indywidualna. Praca indywidualna pozwala uczniowi na samodzielne poszukiwanie odpowiedzi na postawione pytania, zmusza do własnych przemyśleń, zastanowienia się nad problemem i sposobem jego rozwiązania, utrwaleniem już zdobytej wiedzy, a także nad kształceniem umiejętności uczenia się. Uczeń pracuje we właściwym dla siebie tempie. Praca indywidualna wyrabia też nawyk sumiennego wykonania powierzonego zadania, odpowiedzialności za siebie, za swoją wiedzę i umiejętności.

Na lekcjach matematyki nauczyciele wykorzystują głównie podręcznik, zbiór zadań i przygotowane przez siebie materiały w postaci dodatkowych zadań, plansz.

Ale dzisiejsza rzeczywistość wymaga aby uczeń nie tylko posiadał określoną wiedzę, ale i pewne umiejętności. Uczeń powinien wynieść z lekcji umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i analizowania informacji. To jest ważniejsze niż pamięciowe opanowanie wiedzy. Wykorzystanie w szkole technologii powinno stać się priorytetowe. Nauczyciel powinien uczniom wskazywać drogę do wiedzy i być partnerem w procesie nauczania.

Aby uatrakcyjnić lekcje nauczyciele muszą sięgać po tradycyjne media, jak i programy multimedialne.

Multimedia dostarczają różnych bodźców uwzględniając indywidualne predyspozycje uczniów, typy zapamiętywania i różne zdolności.

Wspierają myślenie twórcze, kreatywność oraz autonomiczność ucznia.

Uczniowie z przyjemnością uczestniczą w lekcjach z wykorzystaniem multimedii. Bardziej się angażują i uczestniczą w lekcjach z zainteresowaniem.

Platforma e-learningowa zastępuje podręcznik. Dzięki zamieszczonemu na niej kursowi uczniowie mają dostęp do teorii na lekcji i w domu. Może sprawdzić swoje umiejętności korzystając z ćwiczeń zamieszczonych na platformie w formie zadań zamkniętych, a także może rozwiązać

## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania matematyki poziom podstawowy

zadania otwarte, przesyłając do nauczyciela, który sprawdzi mu je i oceni. Ułatwia to nauczycielowi systematyczne sprawdzanie prac domowych po każdej lekcji.

Dzięki wykorzystaniu tablicy interaktywnej lekcja staje się ciekawsza. Wizualizacja, kolorystyka, gotowe szablony czy ćwiczenia wpływają na znaczne podniesienie stopnia przyswajania przez uczniów nowych wiadomości.

Tablica interaktywna ma wiele zalet. Wszystkie czynności wykonane przy pomocy pisaka elektronicznego na tablicy są automatycznie nagrywane na dysk twardy komputera i mogą być w każdej chwili przywołane w celu ponownego omówienia lub służyć do nauki własnej ucznia. Mogą też być przesłane e-mailem uczniowi nieobecnemu na lekcji.

Podczas wizualnej prezentacji można powiększać szczegóły. Korzystając z programów graficznych przesuwać lub obracać obiekty. Tablica interaktywna jest też bardzo pomocna podczas przeprowadzania wszelkiego rodzaju sprawdzania wiadomości. Na odpowiednio przygotowanym obszarze pomieszczą się zadania dla kilku grup piszących.

Bardzo ciekawą lekcją powtórzeniową może być lekcja wykorzystująca grę dydaktyczną. Zastosowanie gry dydaktycznej może zwiększyć zaangażowanie ucznia w realizowane zagadnienia. Do gry każdy uczeń może wrócić i poprawić swój wynik, jeśli poprzednio uzyskany go nie satysfakcjonuje.

Praca z poradnikiem multimedialnym daje możliwość zróżnicowanego tempa pracy dla wszystkich uczniów, pozwala skupić się na zagadnieniach, które w danym momencie stwarzają uczniowi problemy oraz pozwala na wzorowanie się na rozwiązanych przykładach. Uczeń ma możliwość wykształcania samodzielności i odpowiedzialności za własną pracę. Rozwiązując problemy praktyczne musi krytycznie spojrzeć na otrzymywane wyniki. Bardzo szybko otrzymuje informację zwrotną.

Zastosowanie poradnika multimedialnego i praca z komputerem mogą zwiększyć zaangażowanie ucznia w realizowane zagadnienia. Uczeń pracując z poradnikiem, w oparciu o teorię i rozwiązane przykłady może samodzielnie pokonywać trudności.

### 2.4 Opis założonych osiągnięć ucznia oraz propozycje metod ich sprawdzania i oceny

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

W zakresie podstawowym uczeń powinien znać następujące pojęcia, własności i algorytmy:

1. w klasie I dotyczące: liczb rzeczywistych, przedziałów liczbowych, funkcji, funkcji liniowej i funkcji kwadratowej, równań i nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, równań i nierówności kwadratowych, układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, równoległości i prostopadłości prostych, podobieństwa trójkątów;
2. w klasie II dotyczące: wielomianów, funkcji  $f(x) = a/x$ , prostych równań wymiernych, ciągów, funkcji wykładniczych i logarytmów, funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, kątów wpisanego i środkowego opartych na tym samym łuku, stycznej do okręgu i okręgów stycznych, odległości między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej oraz współrzędnych środka odcinka, symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych i symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych;
3. w klasie III dotyczące: prawdopodobieństwa, statystyki i stereometrii.

Uczeń powinien umieć posługiwać się w/w pojęciami, własnościami i algorytmami, a ponadto:

1. stosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych, np.:
  - korzystać z procentów w zagadnieniach związanych z podatkami, ubezpieczeniami, inflacją, lokatami bankowymi, kredytami itp.,
  - dokonywać obliczeń miarowych: obwodów, pól, objętości i przybliżać wyniki z zadaną dokładnością,
  - odczytywać i analizować informacje z tabel, diagramów i wykresów, wyznaczać i interpretować liczby charakteryzujące zestawy danych;
2. dobrać odpowiedni model matematyczny czy algorytm do prostej sytuacji problemowej z uwzględnieniem niezbędnych ograniczeń i zastrzeżeń oraz krytycznie ocenić uzyskane wyniki;
3. stosować definicje i twierdzenia w rozwiązywaniu problemów;
4. przeprowadzić proste rozumowanie, dobierając odpowiednie argumenty potwierdzające jego poprawność;
5. wykorzystywać w różnych sytuacjach urządzenia techniczne, takie jak: kalkulator, kalkulator graficzny, komputer.

### 2.4.1 Propozycje pomiaru osiągnięć ucznia

**Uczeń oceniany jest za:**

## Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy Program nauczania matematyki poziom podstawowy

- prace klasowe, zapowiedziane z tygodniowym wyprzedzeniem
- kartkówki obejmujące materiał z trzech ostatnich tematów
- udział w olimpiadach i konkursach
- samodzielne przygotowanie referatów i ich głoszenie
- udział w sesjach popularno-naukowych organizowanych na terenie szkoły
- wykonywanie pomocy naukowych
- pisemne i ustne prace domowe

Kryteria oceny z matematyki, zawarte w wewnątrzszkolnym systemie oceniania, są precyzowane przez szczegółowe wymagania przedmiotowego systemu oceniania.

Standardowe przedziały, określające poziom wiedzy i umiejętności przedstawiają się następująco:

Procent maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania	Ocena
0%–29%	1
30%–49%	2
50% – 74%	3
75% – 89%	4
90% – 96%	5
97%–100%	6

### 2.4.2 Szczegółowy opis osiągnięć uczniów w poszczególnych rozdziałach z propozycjami ćwiczeń i zadań praktycznych

Nauczyciele pracujący w ramach projektu „NAUKI ŚCISŁE PRIORYTETEM SPOŁECZEŃSTWA OPARTEGO NA WIEDZY” opracowali poradniki multimedialne, zajęcia na platformie e-learningowej, scenariusze lekcji wykorzystujące tablicę interaktywną, poradniki oraz gry dydaktyczne. Treści zawarte w tych materiałach dotyczą głównie poziomu podstawowego, treści rozszerzone zaznaczone są gwiazdką (\*). Przy poszczególnych działach matematyki podane są tematy zajęć i odnośniki do materiałów, które można wykorzystać do pracy z uczniami.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Mając do dyspozycji platformę e-learningową modle oraz mobilną pracownię komputerową można wykorzystać zamieszczone materiały, aby wzbogacić swój warsztat pracy, podnieść efekty kształcenia oraz zwiększyć zainteresowanie uczniów przedmiotem.

**KLASA I**

<b>LICZBY RZECZYWISTE</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Liczby naturalne, całkowite, wymierne i niewymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawiają liczby wymierne w różnych postaciach</li> <li>• rozpoznają liczby wymierne i niewymierne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przyporządkować liczbę do określonego zbioru liczbowego (liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych)</li> <li>• rozpoznać liczby pierwsze i złożone, podać przykłady takich liczb</li> <li>• podać cechy podzielności liczb naturalnych oraz jak znajduje się NWD i NWW liczb naturalnych</li> <li>• przedstawić liczbę wymierną w postaci dziesiętnej i odwrotnie</li> <li>• przedstawić liczbę wymierną zapisaną w postaci ułamka dziesiętnego okresowego jako ułamek zwykły</li> <li>• sprawdzić, czy wynik obliczeń jest liczbą wymierną, czy niewymierną</li> <li>• podać liczbę przeciwną i odwrotną do danej</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównują liczby zapisane w różnej postaci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytać dane z tabel i diagramów</li> <li>• porównywać liczby</li> <li>• porządkować skończony zbiór liczb w kolejności rosnącej (malejącej)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przypominają sobie pojęcie wartości bezwzględnej liczby</li> <li>• poznają własności wartości bezwzględnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć wartość bezwzględną liczby</li> <li>• zapisać wyrażenie, w którym występuje znak wartości bezwzględnej, bez użycia tego znaku</li> </ul>



Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawiają liczby na osi liczbowej</li> <li>• określają odległość punktów na osi liczbowej</li> <li>• zaznaczają na osi liczbowej zbiory punktów spełniających określone warunki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć odległość liczb na osi liczbowej</li> <li>• rozpoznać liczby przeciwne, podać przykłady takich liczb</li> <li>• zaznaczyć na osi liczbowej liczby spełniające warunek typu: <math> x  = a</math>, <math> x  \geq a</math>, <math> x  &lt; a</math>, gdzie <math>a</math> jest daną liczbą wymierną</li> <li>• zastosować interpretację geometryczną wartości bezwzględnej;</li> <li>• zaznaczyć na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności typu <math> x - a  = b</math>, <math> x - a  \geq b</math>;</li> </ul>
Przedziały liczbowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługują się pojęciem przedziału liczbowego</li> <li>• zaznaczają przedziały liczbowe na osi liczbowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać w postaci przedziału liczbowego nierówność typu: <math>x &lt; a</math>, <math>x &gt; a</math>, <math>x \geq a</math>, <math>x \leq a</math></li> <li>• zapisać nierówność, jaką spełniają liczby należące do danego przedziału liczbowego</li> <li>• zapisać w postaci przedziału liczbowego zbiór zaznaczony na osi liczbowej</li> <li>• zapisać w postaci sumy przedziałów zbiór zaznaczony na osi liczbowej</li> </ul>
Procenty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonują obliczenia procentowe</li> <li>• poznają pojęcie punktu procentowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć procent danej liczby</li> <li>• obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>• obliczyć liczbę, gdy dany jest jej procent</li> <li>• posługiwać się punktami procentowymi</li> <li>• obliczać podatki i zyski z lokat</li> <li>• wykonywać obliczenia z użyciem promili</li> </ul>
Działania na liczbach rzeczywistych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują regułę zaokrąglania liczb</li> <li>• obliczają błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przybliżenie liczby z nadmiarem (niedomiarem)</li> <li>• zaokrąglić liczbę z żadaną dokładnością</li> <li>• obliczyć błąd bezwzględny</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		przybliżenia <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć błąd względny przybliżenia i wyrazić go w procentach</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczają wartości wyrażeń arytmetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonywać obliczenia (również w sytuacjach praktycznych), wykorzystując prawa działań na liczbach</li> </ul>

<b>POTĘGI, PIERWIĄSTKI, LOGARYTMY</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Potęga o wykładniku wymiernym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczają potęgi o wykładnikach wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać liczby rzeczywiste w postaci potęg o wykładnikach wymiernych</li> <li>• porównywać liczby zapisane w postaci potęg o wykładnikach wymiernych</li> <li>• zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> <li>• posługiwać się notacją wykładniczą w obliczeniach</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują w obliczeniach prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługiwać się w obliczeniach własnościami potęg o wykładnikach wymiernych i tych samych podstawach</li> <li>• posługiwać się w obliczeniach własnościami potęg o tych samych wykładnikach wymiernych</li> <li>• wykorzystać podstawowe własności potęg (również w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy)</li> </ul>
Pierwiastki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługują się w obliczeniach pierwiastkami dowolnego stopnia</li> <li>• stosują w obliczeniach prawa działań na pierwiastkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać liczby rzeczywiste w postaci pierwiastków</li> <li>• obliczyć pierwiastek stopnia parzystego z liczby nieujemnej lub podać jego przybliżenie, korzystając np. z kalkulatora</li> <li>• stosować w obliczeniach pierwiastki stopnia</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		<p>nieparzystego z liczb ujemnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>włączać czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>wyłączać czynnik (o ile to możliwe) spod znaku pierwiastka</li> <li>usuwać niewymierność z mianownika ułamka</li> <li>przekształcać wyrażenia zawierające pierwiastki</li> </ul>
Logarytmy	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystują definicję logarytmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługiwać się pojęciem logarytmu</li> <li>obliczyć logarytmy dziesiętne lub podać ich wartości przybliżone, korzystając z kalkulatora lub tablic</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosują w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać logarytm z iloczynu, ilorazu, potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>stosować logarytmy w obliczeniach praktycznych</li> <li>rozwiązać proste równanie logarymiczne korzystając z definicji logarytmu</li> <li>przekształcać wyrażenia zawierające pierwiastki, potęgi i logarytmy</li> </ul>

### RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI

Treści	Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:	Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:
Wyrażenia algebraiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>używają wzorów skróconego mnożenia <math>(a + b)^2</math>, <math>(a - b)^2</math>, <math>a^2 - b^2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisywać i odczytywać wyrażenia algebraiczne</li> <li>posługiwać się wzorami skróconego mnożenia, w tym do usuwania niewymierności z mianownika ułamka</li> <li>wykorzystywać wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń stojących pod znakiem pierwiastka</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzają, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania</li> <li>• rozwiązują równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać równania równoważne i podać przykłady takich równań</li> <li>• rozwiązać równania</li> <li>• określić liczbę rozwiązań równania</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe prowadzące do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> </ul>
Nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzają, czy dana liczba jest rozwiązaniem nierówności</li> <li>• rozwiązują nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skazać liczbę, która należy (nie należy) do zbioru rozwiązań nierówności</li> <li>• rozwiązać nierówność</li> <li>• zaznaczyć na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe prowadzące do nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> </ul>
Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzają, czy para liczb jest rozwiązaniem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</li> <li>• rozwiązują układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady par liczb spełniających (nie spełniających) równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</li> <li>• rozwiązać układ równań wybraną metodą</li> <li>• określić rodzaj danego układu równań (układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny)</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe prowadzące do układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</li> </ul>

**FUNKCJE**

Treści	Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:	Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:
Sposoby opisywania funkcji	– określają funkcje za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określić, które przyporządkowanie jest funkcją</li> <li>• podać przykłady funkcji liczbowych</li> <li>• określić dziedzinę funkcji</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczają wartości funkcji dla danych argumentów</li> <li>• obliczają, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać funkcje różnymi sposobami</li> <li>• naszkicować wykresy niektórych funkcji, np. <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y = \frac{1}{x}</math>, <math>y = x^2</math>, <math>y = x^3</math>, <math>y =  x </math></li> <li>• graficznie rozwiązywać niektóre równania (nierówności)</li> <li>• odczytać z tabeli lub wykresu wartość funkcji dla danego argumentu</li> <li>• obliczyć ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu</li> <li>• obliczyć, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość, rozwiązując odpowiednie równanie</li> <li>• obliczyć ze wzoru miejsce zerowe funkcji (jeśli istnieje)</li> </ul>
Własności funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytują z wykresu własności funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytać z wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja maleje, rośnie, ma stały znak</li> <li>• określić na podstawie wykresu, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne</li> <li>• odczytać z wykresu funkcji punkty, w których funkcja przyjmuje w podanym przedziale wartość największą (najmniejszą)</li> <li>• naszkicować wykres funkcji o danych własnościach</li> <li>• odczytywać i interpretować informacje na podstawie wykresów funkcji, dotyczące różnych zjawisk, np. przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych, chemicznych;</li> <li>• przetwarzać informacje wyrażone w postaci wzoru</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		funkcji lub wykresu funkcji
Przekształcenia wykresu funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicują na podstawie wykresu funkcji  <math>y = f(x)</math> wykresy funkcji <math>y = f(x + a)</math>,  <math>y = f(x) + b</math>, <math>y = f(x + a) + b</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określić na podstawie wzoru funkcji <math>y = f(x)</math> wzór funkcji <math>y = f(x + a)</math></li> <li>na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> naszkicować wykres funkcji <math>y = f(x + a)</math>;</li> <li>określić na podstawie wzoru funkcji <math>y = f(x)</math> wzór funkcji <math>y = f(x) + b</math></li> <li>na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> naszkicować wykres funkcji <math>y = f(x) + b</math>;</li> <li>na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> naszkicować wykres funkcji <math>y = f(x + a) + b</math></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicują na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> wykresy funkcji <math>y = f(-x)</math>, <math>y = -f(x)</math>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>naszkicować wykres funkcji w symetrii osiowej względem osi X</li> <li>naszkicować wykres funkcji w symetrii osiowej względem osi Y</li> <li>naszkicować wykres funkcji w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych</li> <li>określić na podstawie wzoru funkcji <math>y = f(x)</math> wzór funkcji <math>y = f(-x)</math></li> <li>określić na podstawie wzoru funkcji <math>y = f(x)</math> wzór funkcji <math>y = -f(x)</math></li> <li>na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> naszkicować wykres funkcji <math>y = -f(-x)</math>.</li> </ul>

### FUNKCJA LINIOWA

Treści	Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:	Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:
Określenie funkcji liniowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysują wykresy funkcji liniowych na podstawie ich wzorów</li> <li>wyznaczają wzory funkcji liniowych na podstawie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać funkcję liniową na podstawie wzoru i wykresu</li> <li>określić własności funkcji na podstawie jej wykresu</li> <li>znaleźć wzór funkcji liniowej</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

	<p>informacji o funkcji lub jej wykresie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretują współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej</li> </ul>	<p>o zadanych własnościach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych</li> <li>• określić nachylenie wykresu funkcji liniowej do osi X</li> <li>• określić miarę kąta nachylenia wykresu funkcji liniowej do osi X</li> <li>• wyznaczyć wzór funkcji, której wykres jest równoległy (prostopadły) do wykresu danej funkcji</li> <li>• wykorzystać własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych, osadzonych w sytuacjach praktycznych</li> </ul>
Proste na płaszczyźnie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• badają równoległość (prostopadłość) prostych na podstawie ich równań kierunkowych</li> <li>• wyznaczają równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt</li> <li>• wykorzystują graficzną interpretację układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określić wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań kierunkowych</li> <li>• znaleźć współrzędne punktu przecięcia prostych</li> <li>• określić rodzaj układu równań na podstawie ich interpretacji graficznej</li> <li>• rozwiązać graficznie układ równań z dwiema niewiadomymi</li> </ul>

Wykorzystując lekcje zawarte w poradniku "PORADNIK MULIMEDIALNY Z MATEMATYKI – geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej" (załącznik nr 2) można przeprowadzić zajęcia korzystając ze zbioru scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” (załącznik nr 7)

**Temat 11: Równanie prostej na płaszczyźnie.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 2) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 12: Równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty.**

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 3) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 13: Interpretacja geometryczna układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 4) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 14: Odległość między dwoma punktami w układzie współrzędnych.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 5) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 15: Proste równoległe i prostopadłe w ujęciu analitycznym.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 6) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 16: Odległość punktu od prostej.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 7) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 17: Odległość między prostymi równoległymi w układzie współrzędnych.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 8) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 19: Powtórzenie wiadomości z geometrii analitycznej - cz.1**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” - TEST 1 oraz tablicę

<b>FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Funkcje trygonometryczne kątów wypukłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczają wartości funkcji trygonometrycznych kątów wypukłych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów wypukłych</li> <li>określić znaki funkcji trygonometrycznych dla kątów od <math>0^{\circ}</math> do <math>180^{\circ}</math></li> </ul>
Zależności między funkcjami trygonometrycznymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosują proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi</li> <li>wyznaczają, znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych, wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych tego samego kąta ostrego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystać związek między tangensem, sinusem i cosinusem</li> <li>wykorzystać związek między sinusem i cosinusem</li> <li>wykorzystać wzory redukcyjne dla kąta <math>(90^{\circ}-\alpha)</math></li> <li>przekształcać proste tożsamości trygonometryczne</li> </ul>



**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczyć wartości funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest sinus lub cosinus</li> <li>wyznaczyć wartości funkcji trygonometrycznych, gdy dany jest tangens</li> </ul>
Wykorzystanie funkcji trygonometrycznych w zadaniach geometrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystają z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach geometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć pole trójkąta (równoległoboku) o bokach danej długości i danej mierze kąta ostrego między tymi bokami</li> </ul>

Wykorzystując lekcje zawarte w poradniku "PORADNIK MULTIMEDIALNY Z MATEMATYKI – trygonometria i planimetria" (załącznik nr 1) można przeprowadzić zajęcia korzystając ze zbioru scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” (załącznik nr 7)

#### **Temat 9: Funkcje trygonometryczne kąta ostrego**

Lekcję prowadzimy wykorzystując tablicę interaktywną, mobilną pracownię komputerową i poradnik multimedialny – temat 1 z trygonometrii.

#### **Temat 10: Proste związki między funkcjami trygonometrycznymi**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego mobilną pracownię komputerową, tablicę interaktywną i poradnik multimedialny – temat 2 z trygonometrii.

<b>GEOMETRIA TRÓJKĄTA</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Związki miarowe w trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystują związki miarowe w trójkącie w obliczeniach geometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określać rodzaj trójkąta ze względu na boki lub miary kątów</li> <li>obliczać miary kątów trójkąta</li> <li>wykorzystywać warunek budowy trójkąta</li> <li>stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa do obliczania długości odcinków</li> </ul>
Odcinki w trójkącie	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystują własności wysokości i środkowych trójkąta</li> <li>wykorzystują własności odcinka łączącego środki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać obliczenia geometryczne, wykorzystując własności wysokości i środkowych trójkąta</li> <li>wykorzystać w zadaniach</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

	ramion trójkąta	<p>geometrycznych własności odcinka łączącego środki ramion trójkąta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dowodzić twierdzenia dotyczące punktów szczególnych trójkąta</li> </ul>
Trójkąt wpisany w okrąg, trójkąt opisany na okręgu	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystują własności trójkątów wpisanych (opisanych) na okręgu</li> <li>wykorzystują własności stycznej do okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystać własności dwusiecznej kąta w trójkącie</li> <li>wykorzystać własności symetralnych boków trójkąta</li> <li>stosować twierdzenie o odcinkach stycznych</li> <li>wykorzystać w zadaniach geometrycznych własności okręgu opisanego na trójkącie i wpisanego w trójkąt (w tym w trójkąt prostokątny oraz równoboczny)</li> <li>obliczyć pole (obwód) koła wpisanego w trójkąt oraz opisanego na trójkącie</li> </ul>
Przystawanie trójkątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystują cechy przystawania trójkątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdzić, czy trójkąty są przystające, wykorzystując cechy przystawania trójkątów</li> <li>rozpoznać trójkąty przystające</li> <li>stosować cechy przystawania trójkątów w rozwiązywaniu zadań</li> </ul>
Podobieństwo trójkątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznają trójkąty podobne</li> <li>wykorzystują cechy podobieństwa trójkątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać trójkąty podobne</li> <li>stosować cechy podobieństwa trójkątów w rozwiązywaniu zadań (w tym również umieszczone w kontekście praktycznym)</li> </ul>

**KLASA II**

<b>FUNKCJA KWADRATOWA</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Wykres funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicują wykresy funkcji kwadratowych korzystając z ich wzorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać wzory funkcji kwadratowych i podać przykłady takich wzorów</li> <li>zapisać trójmian kwadratowy</li> <li>w postaci uporządkowanej</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>naszkicować wykres funkcji kwadratowej, korzystając z tabeli</li> <li>naszkicować, korzystając z wykresu funkcji kwadratowej <math>y = ax^2</math>, gdzie <math>a \neq 0</math>, wykresy funkcji <math>y = ax^2 + q</math>, <math>y = a(x - p)^2</math>, <math>y = a(x - p)^2 + q</math></li> <li>przekształcić wykres funkcji kwadratowej (w symetrii względem osi X lub Y),</li> <li>podać przykłady innych krzywych opisanych równaniami nieliniowymi</li> </ul>
Postać ogólna, kanoniczna i iloczynowa funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretują współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej zapisanym w różnej postaci</li> <li>wyznaczają wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub jej wykresie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisać wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej lub iloczynowej</li> <li>naszkicować wykres funkcji kwadratowej danej w postaci kanonicznej (wyznaczyć współrzędne wierzchołka wykresu, zaznaczyć miejsca zerowe)</li> <li>określić własności funkcji kwadratowej na podstawie jej wykresu</li> <li>znaleźć wzór funkcji kwadratowej, korzystając z informacji o tej funkcji</li> <li>zbadać własności funkcji kwadratowej, wykorzystując wzór funkcji</li> </ul>
Najmniejsza (największa) wartość funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczają najmniejszą (największą) wartość funkcji kwadratowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podać najmniejszą (największą) wartość funkcji kwadratowej na podstawie jej wykresu,</li> <li>określić najmniejszą (największą) wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym, wykonując odpowiednie obliczenia</li> <li>rozwiązywać zadania optymalizacyjne</li> </ul>
Zastosowanie funkcji kwadratowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystują własności funkcji kwadratowej do interpretacji zagadnień</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystać własności funkcji kwadratowej do obliczania długości odcinków, pól i obwodów figur</li> <li>rozwiązywać zadania prowadzące</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

	geometrycznych, fizycznych itp.	do wykorzystania własności funkcji kwadratowej (również osadzone w kontekście realistycznym)
Równania kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązują równania kwadratowe z jedną niewiadomą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać wyróżnik równania kwadratowego i na jego podstawie określać liczbę rozwiązań równania</li> <li>określić rozwiązania równania kwadratowego zapisanego w postaci iloczynowej</li> <li>zapisywać równanie kwadratowe w postaci iloczynowej</li> <li>rozwiązać równanie kwadratowe niepełne, bez obliczania wyróżnika</li> <li>rozwiązać równanie kwadratowe, korzystając z odpowiednich wzorów</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do rozwiązania równania kwadratowego</li> <li>rozwiązać równanie kwadratowe, wykorzystując jego rozkład na czynniki z zastosowaniem metody grupowania wyrazów</li> </ul>
Nierówności kwadratowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązują nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretować graficznie nierówność kwadratową</li> <li>rozwiązać nierówność kwadratową</li> <li>rozwiązać zadanie prowadzące do nierówności kwadratowych</li> </ul>

Wykorzystując lekcje zawarte w poradniku **”MODUŁ E-LEARNINGOWY - funkcja kwadratowa”** (załącznik nr 6) można przeprowadzić zajęcia korzystając ze zbioru scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” (załącznik nr 8)

**Temat 1: Przesuwanie paraboli.**

Temat lekcji realizujemy wykorzystując tablicę interaktywną, program FnGraph, kurs „Funkcja kwadratowa” (lekcja 1) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle.

**Temat 2: Postać kanoniczna funkcji kwadratowej.**

Temat lekcji realizujemy wykorzystując tablicę interaktywną, kurs „Funkcja kwadratowa” (lekcja 2) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle.

**Temat 3: Postać ogólna funkcji kwadratowej.**

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego kurs „Funkcja kwadratowa” (lekcja 3) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle.

**Temat 4: Miejsca zerowe funkcji kwadratowej.**

Temat lekcji realizujemy wykorzystując tablicę interaktywną, kurs „Funkcja kwadratowa” (lekcja 4) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle.

**Temat 5: Postać iloczynowa funkcji kwadratowej.**

Temat lekcji realizujemy wykorzystując tablicę interaktywną, kurs „Funkcja kwadratowa” (lekcja 5) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle.

**Temat 6: Równania kwadratowe.**

Temat lekcji realizujemy wykorzystując tablicę interaktywną i prezentację programu Power Point przygotowaną przez nauczyciela („Równania kwadratowe”).

**Temat 7: Nierówności kwadratowe.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego kurs „Funkcja kwadratowa” (lekcja 6) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle.

**Temat 8: Największa i najmniejsza wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego kurs „Funkcja kwadratowa” (lekcja 7) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle.

**Temat 9: Układy równań, z których jedno jest stopnia drugiego.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego kurs „Funkcja kwadratowa” (lekcja 8) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle.

**Temat 10: Zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego kurs „Funkcja kwadratowa” (lekcja 9) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle.

<b>CIĄGI</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Ciągi liczbowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczają wyrazy ciągu określonego wyrazem ogólnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać ciągi i podać przykłady ciągów</li> <li>opisać ciągi różnymi sposobami</li> <li>podać własności ciągu liczbowego na podstawie jego wykresu</li> <li>wyznaczyć kilka wyrazów ciągu danego wzorem ogólnym</li> <li>zapisać wzór ogólny ciągu, znając kilka jego początkowych wyrazów</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Ciąg arytmetyczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• badają, czy dany ciąg jest arytmetyczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykład ciągu arytmetycznego</li> <li>• zbadać, czy dany ciąg jest arytmetyczny</li> <li>• zbadać monotoniczność ciągu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć n-ty wyraz ciągu arytmetycznego</li> <li>• wyznaczyć pierwszy wyraz ciągu arytmetycznego i jego różnicę</li> <li>• zapisać wzór na n-ty wyraz ciągu, mając określone dane np. jego różnicę i pierwszy wyraz</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego</li> </ul>
	<p>////////////////////</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania z wykorzystaniem własności ciągu arytmetycznego,</li> </ul>
Ciąg geometryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• badają, czy dany ciąg jest geometryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykład ciągu geometrycznego</li> <li>• zbadać, czy dany ciąg jest geometryczny</li> <li>• zbadać monotoniczność ciągu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć n-ty wyraz ciągu geometrycznego</li> <li>• wyznaczyć pierwszy wyraz ciągu geometrycznego i jego iloraz,</li> <li>• zapisać wzór na n-ty wyraz ciągu, mając określone dane np. jego iloraz i pierwszy wyraz</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują wzór na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego</li> </ul>
	<p>////////////////////</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania z wykorzystaniem własności ciągu geometrycznego</li> <li>• rozwiązać zadania łączące wiadomości o ciągach arytmetycznych i geometrycznych</li> </ul>
Oprocentowanie lokat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczają zysk z lokat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać zyski z lokat złożonych na procent prosty</li> <li>• obliczać zyski z lokat złożonych na procent składany i na okres</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		krótszy niż rok
--	--	-----------------

Można przeprowadzić zajęcia korzystając ze zbioru scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” (załącznik nr 7)

**Temat3: Procent składany – obliczenia bankowe**

Zajęcia odbywają się w pracowni komputerowej.

**Temat4: Sposoby opisywania ciągów. Własności ciągów.**

Zajęcia odbywają się w pracowni komputerowej, z użyciem arkusza kalkulacyjnego Excel.

<b>PLANIMETRIA</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Punkt, prosta odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznają pojęcie figury wklęsłej i wypukłej;</li> <li>• poznają pojęcie figury ograniczonej i nieograniczonej;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określać własności poznanych figur geometrycznych i posługiwać się tymi własnościami;</li> <li>• określić wzajemne położenie prostej i okręgu;</li> </ul>
Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta.	//////////	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczać odległość dwóch punktów, punktu od prostej, dwóch prostych równoległych;</li> <li>• konstruować: proste prostopadłe, proste równoległe, symetralną odcinka, dwusieczną kąta;</li> </ul>
Twierdzenie Talesa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują twierdzenie Talesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować w rozwiązywaniu zadań poznane twierdzenia</li> </ul>
Okrąg i koło	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują zależności między kątem środkowym a kątem wpisanym</li> <li>• korzystają z własności okręgów stycznych</li> <li>• obliczają pole koła i długość okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystać własności kąta wpisanego w okrąg opartego na średnicy</li> <li>• wykorzystać w zadaniach geometrycznych zależność między kątami wpisanymi opartymi na tym samym łuku oraz zależność między kątem środkowym a wpisanym w okrąg</li> <li>• określić wzajemne położenie dwóch okręgów</li> <li>• wykorzystać w zadaniach geometrycznych własności</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		<p>okręgów stycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć pole koła i pole wycinka koła</li> <li>• obliczyć długość okręgu i długość łuku okręgu</li> </ul>
Wielokąty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystają z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach dotyczących wielokątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć odcinki w wielokątach z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych</li> <li>• obliczyć pole wielokąta (wykorzystując np. jego podział na części lub funkcje trygonometryczne)</li> <li>• wykorzystać podstawowe własności wielokątów do rozwiązania zadań umieszczonych w kontekście praktycznym</li> </ul>

Wykorzystując lekcje zawarte w poradniku "PORADNIK MULTIMEDIALNY Z MATEMATYKI – trygonometria i planimetria" (załącznik nr 1) można przeprowadzić zajęcia korzystając ze zbioru scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” (załącznik nr 7)

### Temat 11: Kąty w okręgu

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego tablicę interaktywną, poradnik multimedialny (temat 1 z działu planimetria) oraz mobilną pracownię komputerową.

### Temat 13: Figury podobne. Twierdzenie Talesa

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego tablicę interaktywną, poradnik multimedialny (temat 3 z działu planimetria) oraz mobilną pracownię komputerową.

<b>WIELOMIANY</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Wielomiany jednej zmiennej rzeczywistej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznają pojęcie wielomianu stopnia <math>n</math> (<math>n \in \mathbf{N}_+</math>) jednej zmiennej rzeczywistej;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnić wielomian od innego wyrażenia;</li> </ul>
Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nauczą się dodawać, odejmować i mnożyć wielomiany;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodać, odjąć i pomnożyć wielomiany;</li> </ul>
Rozkładanie wielomianów na czynniki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nauczą się rozkładać wielomiany na czynniki;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zastosować w prostych przypadkach wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias</li> </ul>



**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		do zapisania w postaci iloczynu równania stopnia co najmniej drugiego
Równania wielomianowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>nauczą się rozwiązywać równania wielomianowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystać metodę grupowania wyrazów do zapisania równania stopnia co najmniej trzeciego w postaci iloczynu</li> <li>rozwiązać równanie zapisane w postaci iloczynu, również stopnia wyższego niż 2, rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wielomianowych.</li> </ul>

Wykorzystując lekcje zawarte w poradniku "MODUŁ E-LEARNINGOWY - wielomiany (załącznik nr 5) można przeprowadzić zajęcia korzystając ze zbioru scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” (załącznik nr 7)

**Temat 5: Działania na wielomianach.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego kurs „Wielomiany” (lekcja 2) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle oraz mobilną pracownię komputerową.

**Temat 6: Równość wielomianów.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego kurs „Wielomiany” (lekcja 3) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle oraz mobilną pracownię komputerową.

**Temat 7: Rozkład wielomianu na czynniki.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego kurs „Wielomiany” (lekcja 4) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle oraz mobilną pracownię komputerową.

**Temat 8: Równania wielomianowe.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego kurs „Wielomiany” (lekcja 5) zamieszczony na platformie e-learningowej moodle oraz mobilną pracownię komputerową.

<b>RÓWNANIA NIELINIOWE</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Równania typu $ax^n = b$	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystają z definicji pierwiastka do rozwiązywania równań typu <math>ax^n = b</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązać równanie typu <math>ax^n = b</math>,</li> </ul>
Równania zapisane	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystają z własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystać w prostych</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

w postaci iloczynu	iloczynu przy rozwiązywaniu równań zapisanych w postaci iloczynowej	<p>przypadkach wzory skróconego mnożenia do zapisania równania w postaci iloczynu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązać równanie zapisane w postaci iloczynu, również stopnia wyższego niż 2</li> </ul>
Równania wymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązują proste równania wymierne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określić dziedzinę równania wymiernego</li> <li>zastosować własności proporcji do przekształcenia równania wymiernego</li> <li>rozwiązać proste równanie wymierne prowadzące do równania liniowego</li> <li>rozwiązać proste równanie wymierne prowadzące do równania kwadratowego</li> </ul>
Zastosowanie równań	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązują zadania tekstowe prowadzące do równań nieliniowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązać zadanie prowadzące do równania nieliniowego poznanego typu</li> </ul>

<b>FUNKCJA WYMIERNA, FUNKCJA WYKŁADNICZA</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Funkcja $y = \frac{a}{x}$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicują wykres funkcji <math>y = \frac{a}{x}</math></li> <li>wykorzystują wzór i wykres funkcji <math>y = \frac{a}{x}</math> do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicować wykres funkcji <math>y = \frac{a}{x}</math>, na podstawie wykresu omówić jej własności</li> <li>przekształcić wykres funkcji <math>y = \frac{a}{x}</math> (stosując poznane przekształcenia wykresów funkcji)</li> <li>rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne i podać przykład takich wielkości</li> <li>rozwiązać zadanie związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi</li> </ul>
Funkcja wykładnicza	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicują wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw</li> <li>posługują się funkcjami wykładniczymi do opisu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>naszkicować wykres funkcji wykładniczej</li> <li>omówić na podstawie wykresu podstawowe własności funkcji wykładniczej</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

	zagadnień związanych z innymi dziedzinami wiedzy i zagadnień praktycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązać zadanie wymagające wykorzystania funkcji wykładniczej do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych lub osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
--	---------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>GEOMETRIA ANALITYCZNA</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Odległość na płaszczyźnie kartezjańskiej	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczają odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych</li> <li>wyznaczają współrzędne środka odcinka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć odległość punktów o danych współrzędnych</li> <li>obliczyć długość odcinka, mając dane współrzędne jego końców</li> <li>wyznaczyć współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców</li> <li>wyznaczyć współrzędne jednego z końców odcinka, mając dane współrzędne środka i drugiego końca</li> </ul>
Równanie prostej w postaci ogólnej	<p>wyznaczają równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty w postaci ogólnej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczają odległość punktu od prostej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisać równanie prostej zapisanej w postaci kierunkowej postaci ogólnej i odwrotnie</li> <li>narysować prostą, znając jej równanie ogólne</li> <li>zapisać w postaci ogólnej równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty</li> <li>rozwiązywać zadania wymagające obliczania odległości punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej</li> </ul>
Symetria na płaszczyźnie kartezjańskiej	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajdują obrazy niektórych figur geometrycznych w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znaleźć obrazy podstawowych figur geometrycznych (np. punktu, odcinka, okręgu, wielokąta) w symetrii osiowej względem osi X (względem osi Y)</li> <li>znaleźć obrazy podstawowych figur geometrycznych (np. punktu, odcinka, okręgu, wielokąta) w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych</li> <li>rozwiązać zadanie wymagające zastosowania symetrii osiowej</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------

Wykorzystując lekcje zawarte w poradniku "PORADNIK MULTIMEDIALNY Z MATEMATYKI - geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej" (załącznik nr 2) można przeprowadzić zajęcia korzystając ze zbioru scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” (załącznik nr 8)

**Temat 11: Równanie prostej na płaszczyźnie.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 2) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 12: Równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 3) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 13: Interpretacja geometryczna układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 4) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 14: Odległość między dwoma punktami w układzie współrzędnych.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 5) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 15: Proste równoległe i prostopadłe w ujęciu analitycznym.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 6) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 16: Odległość punktu od prostej.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 7) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 17: Odległość między prostymi równoległymi w układzie współrzędnych.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 8) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 18: Równanie okręgu.**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” (temat 9) oraz tablicę interaktywną.

**Temat 19: Powtórzenie wiadomości z geometrii analitycznej - cz. 1**

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Lekcję prowadzimy wykorzystując do tego „Poradnik multimedialny” - TEST 1 oraz tablicę interaktywną.

**KLASA III**

<b>ELEMENTY STATYSTYKI OPISOWEJ</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Podstawowe pojęcia statystyki. Sposoby prezentowania danych zebranych w wyniku obserwacji statystycznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>dowiadują się, na czym polega klasyfikacja danych statystycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytywać i interpretować dane z tabel, diagramów i wykresów;</li> <li>przedstawiać dane w postaci tabel, diagramów i wykresów</li> <li>przeprowadzać analizę ilościową przedstawionych danych;</li> <li>porównywać i określać zależności między odczytanymi danymi</li> </ul>
Średnia z próby	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczają średnią zestawu danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć i zinterpretować średnią arytmetyczną zestawu danych</li> <li>obliczyć i zinterpretować</li> <li>średnią ważoną zestawu danych</li> </ul>
Odchylenie standardowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczają odchylenie standardowe zestawu danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć wariancję zestawu danych</li> <li>obliczyć i zinterpretować odchylenie standardowe dla danych empirycznych</li> </ul>

Można przeprowadzić zajęcia korzystając ze zbioru scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” (załącznik nr 8)

**Temat1: Obliczanie średniej arytmetycznej, mediany i dominanty.**

**Temat2: Odchylenie standardowe.**

Zajęcia odbywają się w pracowni komputerowej, z użyciem i arkusza kalkulacyjnego Excel.

<b>ELEMENTY KOMBINATORYKI I RACHUNKU PRAWDOPODOBIEŃSTWA</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Kombinatoryka	<ul style="list-style-type: none"> <li>zliczają obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, bez użycia wzorów kombinatorycznych</li> <li>stosują regułę mnożenia i regułę dodawania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określić bez użycia wzorów liczbę obiektów w prostych sytuacjach kombinatorycznych</li> <li>wykorzystać regułę mnożenia</li> <li>wykorzystać regułę dodawania</li> <li>rozwiązywać proste zadania kombinatoryczne również za pomocą drzewa</li> </ul>

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

<p>Rachunek prawdopodobieństwa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczają prawdopodobieństwo w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa</li> <li>• znają własności prawdopodobieństwa i umieją je stosować w rozwiązywaniu zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady doświadczeń losowych i zdarzeń elementarnych w rozpatrywanych doświadczeniach</li> <li>• określić zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego</li> <li>• określić zbiór zdarzeń sprzyjających danemu zdarzeniu</li> <li>• podać przykład zdarzenia pewnego i zdarzenia niemożliwego</li> <li>• określić sumę zdarzeń, różnicę zdarzeń, iloczyn zdarzeń oraz zdarzenie przeciwne do danego zdarzenia</li> <li>• określić liczbę zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego</li> <li>• określić liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa</li> <li>• stosować własności prawdopodobieństwa w rozwiązywaniu zadań;</li> <li>• wykorzystać sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń do obliczania prawdopodobieństwa</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwo doświadczenia kilkuetapowego, wykorzystując drzewo stochastyczne</li> <li>• rozwiązać zadanie osadzone w kontekście praktycznym wymagające obliczania prawdopodobieństwa</li> </ul>
------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Przy opracowywaniu tego działu można wykorzystać MODUŁU E-LEARNINGOWY - elementy statystyki i rachunek prawdopodobieństwa (załącznik nr 3)

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

<b>STEREOMETRIA</b>		
<b>Treści</b>	<b>Szczegółowe cele edukacyjne Uczniowie:</b>	<b>Zakładane osiągnięcia uczniów Uczniowie potrafią:</b>
Płaszczyzny i proste w przestrzeni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznają wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni</li> </ul>
Rzut równoległy na płaszczyznę.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysują figury płaskie</li> <li>• w rzucie równoległym na płaszczyznę.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować figury w rzucie równoległym na płaszczyznę;</li> </ul>
Rzut prostokątny na płaszczyznę.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysują figury płaskie w rzucie prostokątnym na płaszczyznę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować figury w rzucie prostokątnym na płaszczyznę</li> </ul>
Kąt między prostą i płaszczyzną. Kąt dwuścienny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznają pojęcie kąta dwuściennego oraz pojęcie kąta liniowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczać kąt między prostą a płaszczyzną oraz kąt między dwoma płaszczyznami</li> </ul>
Gnaniastostupy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznają w gnaniastostupach kąty między odcinkami, odcinkami i płaszczyznami, ścianami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać gnaniastostupy proste i prawidłowe</li> <li>• wskazać kąty między odcinkami w gnaniastostupach i zaznaczyć je na rysunkach</li> <li>• wskazać kąty między odcinkami i płaszczyznami w gnaniastostupach i zaznaczyć je na rysunkach</li> <li>• wskazać kąty między ścianami w gnaniastostupach i zaznaczyć je na rysunkach</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określają, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać na modelu i zaznaczyć na rysunku dany przekrój prostopadłościanu</li> <li>• określić, w jakim kształcie jest dany przekrój prostopadłościanu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują trygonometrię do obliczania długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości gnaniastostupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć w gnaniastostupach miary kątów między odcinkami, odcinkami i płaszczyznami, ścianami, również z zastosowaniem trygonometrii</li> <li>• obliczyć długości odcinków, również z zastosowaniem trygonometrii</li> <li>• obliczać pole powierzchni i objętość gnaniastostupa, również z wykorzystaniem</li> </ul>

Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

		<p>trygonometrii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać pole powierzchni i objętość wielościanu zbudowanego z graniastostupów</li> </ul>
Ostrosłupy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznają w ostrosłupach kąty między odcinkami, odcinkami i płaszczyznami, ścianami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać ostrosłupy prawidłowe</li> <li>• wskazać kąty między odcinkami w ostrosłupach i zaznaczyć je na rysunkach</li> <li>• wskazać kąty między odcinkami i płaszczyznami w ostrosłupach i zaznaczyć je na rysunkach</li> <li>• wskazać kąty między ścianami w ostrosłupach i zaznaczyć je na rysunkach</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują trygonometrię do obliczania długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości ostrosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć w ostrosłupach miary kątów między odcinkami, odcinkami i płaszczyznami, ścianami, również z zastosowaniem trygonometrii</li> <li>• obliczyć długości odcinków, również z zastosowaniem trygonometrii</li> <li>• obliczać pole powierzchni i objętość ostrosłupa, również z wykorzystaniem trygonometrii</li> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość wielościanu zbudowanego z ostrosłupów</li> </ul>
Walce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznają kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i płaszczyznami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać i zaznaczyć na rysunku kąt między tworzącą a promieniem podstawy, między tworzącą a podstawą</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują trygonometrię do obliczania długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości walców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć związki miarowe z zastosowaniem trygonometrii</li> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość walca</li> </ul>
Stożki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznają kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i płaszczyznami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać i zaznaczyć na rysunku kąt między tworzącą a promieniem podstawy, między tworzącą a podstawą, kąt rozwarcia stożka</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosują trygonometrię do obliczania długości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć związki miarowe z zastosowaniem trygonometrii</li> </ul>



**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

	<p>odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości stożków</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość stożka</li> <li>• rozwiązywać zadania dotyczące przekrojów stożka płaszczyzną równoległą do podstawy</li> </ul>
Kule	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczają pole powierzchni i objętość kuli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość kuli</li> <li>• rozwiązywać zadania dotyczące brył, wymagające tworzenia prostych modeli matematycznych</li> </ul>

Powtarzając różne działy matematyki przed egzaminem maturalnym warto skorzystać ze zbioru scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” *koncepcja zajęć* (załącznik nr 9). Lekcje zawierają gry dydaktyczne, które w bardzo przystępny i interesujący dla ucznia sposób umożliwią mu przypomnienie i powtórzenie potrzebnych wiadomości.

**Temat: Działania na liczbach rzeczywistych. Rozwiązywanie równań i nierówności**

(gra “Wyprawa Nasreddina”)

Lekcję można przeprowadzić w klasach maturalnych, jako powtórzenie działów: „Liczby rzeczywiste” i „Równania i nierówności”, wymaga wykorzystania pracowni komputerowej.

Uczniowie zostają zapoznani z zasadami gry “Wyprawa Nasreddina”, w której pokonując kolejne poziomy muszą rozwiązywać zadania z zakresu działań na liczbach rzeczywistych oraz rozwiązywania równań i nierówności. Na każdym poziomie znajduje się 5 grup zadań. Każdy poziom będzie wymagał rozwiązania po jednym zadaniu z każdej grupy.

**Temat: Powtórzenie wiadomości z zakresu trygonometrii i geometrii płaszczyzny**

(gra “Matemafia”)

Lekcję można przeprowadzić w klasach maturalnych, jako powtórzenie działów: „Trygonometria”, „Planimetria” oraz „Geometria analityczna”, wymaga wykorzystania pracowni komputerowej

Uczniowie zostają zapoznani z zasadami gry “Matemafia”, w której pokonując kolejne poziomy muszą rozwiązywać zadania z zakresu trygonometrii, planimetrii oraz geometrii analitycznej.

Na każdym poziomie gry znajduje się 5 grup zadań. Każdy poziom będzie wymagał rozwiązania po jednym zadaniu z każdej grupy. W przypadku nieprawidłowego rozwiązania uczeń dostaje kolejną szansę. Jednak przy ponownej próbie otrzymuje o jeden punkt mniej niż za pierwszym razem. Zawodnik musi przejść grę uzyskując minimum 80% na każdym poziomie. Jeśli tego nie uczyni wraca do poprzedniego poziomu. Zadania będą wybierane losowo.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

**Temat: Ciągi liczbowe - powtórzenie wiadomości (poradnik)**

Lekcję można przeprowadzić w klasach maturalnych, jako powtórzenie działów „Ciągi liczbowe” , wymaga wykorzystania pracowni komputerowej. Każdy uczeń będzie miał do dyspozycji poradnik multimedialny zawierający teorię wraz rozwiązanymi przykładami dotyczącymi ciągów liczbowych. Uczniowie zostaną zapoznani z zawartością poradnika, a następnie przystąpią do samodzielnego rozwiązywania zadań zawartych w teście I tego poradnika. Przez cały czas mogą korzystać z pomocy i wskazówek nauczyciela.

Gra (załącznik nr 10)

**Herbatka u królowej Anglii - projekt gry dydaktycznej**

Gra zawiera zadania powtórzeniowe z następujących działów: funkcje wiadomości ogólne, funkcja liniowa, funkcja kwadratowa, funkcja wykładnicza, funkcja wymierna i proporcjonalność odwrotna. Może być wykorzystana na lekcjach powtórzeniowych lub jako praca domowa.

Gra (załącznik nr 11)

**Międzykontynentalna szkoła - projekt gry dydaktycznej**

Gra zawiera przykłady wykorzystania różnych aspektów matematyki w słynnych na całym świecie budowlach, elementach natury czy w codziennym życiu.

Gra (załącznik nr 12)

**Wyprawa na grzyby - projekt gry dydaktycznej**

Gra zawiera zadania dotyczące wiadomości o ciągach liczbowych, podstawowych wiadomości o ciągu arytmetycznym, podstawowych wiadomości o ciągu geometrycznym, wzorów rekurencyjnych ciągów, procentu składanego oraz zastosowania własności ciągów w zadaniach na poziomie rozszerzonym. Każdy poziom gry dotyczy innego materiału. Gra może być wykorzystana na lekcjach powtórzeniowych lub jako praca domowa.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

## 2.5 Materiał nauczania związany z celami edukacyjnymi

### 2.5.1 Orientacyjny przydział godzin

W IV etapie kształcenia na nauczanie matematyki przeznaczają się łącznie minimum 300 godzin rozłożonych na trzy lata nauki. W liceum – w trzyletnim cyklu kształcenia – w każdej klasie tygodniowa liczba godzin matematyki nie może być mniejsza niż 3 (3 x 3 godziny = 9 godzin).

**Klasa I. 38 tygodni po 3 godziny = 114 godzin**  
**(90 godzin + 24 godz. do dyspozycji nauczyciela)**

1.	Liczby rzeczywiste	15
2.	Potęgi, pierwiastki, logarytmy	12
3.	Równania i nierówności	17
4.	Funkcje	14
5.	Funkcja liniowa	14
6.	Funkcje trygonometryczne	8
7.	Geometria płaska – trójkąty	10

**Klasa II. 38 tygodni po 3 godziny = 114 godzin**  
**(97 godz. + 17 godz. do dyspozycji nauczyciela)**

1.	Funkcja kwadratowa	20
2.	Ciągi	16
3.	Planimetria	19
4.	Równania nieliniowe	13
5.	Funkcja wymierna, funkcja wykładnicza	19
6.	Geometria analityczna	10

**Klasa III. 29 tygodni po 3 godziny = 87 godzin**  
**(44 godz. + 43 godz. do dyspozycji nauczyciela)**

1.	Elementy statystyki opisowej	8
3.	Elementy kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa	14
5.	Stereometria	22

Godziny do dyspozycji nauczyciela powinny być przeznaczone na przeprowadzenie prac klasowych oraz ich omówieniem, uzupełnienie wiadomości uczniów, a w trzeciej klasie na powtórzenie wiadomości i rozwiązywanie arkuszy maturalnych.

## 2.6 Materiały dodatkowe

Działaniami wspomagającymi nauczanie matematyki mogą być różnego rodzaju wyjazdy połączone z zajęciami z przedmiotu.

Biwak matematyczny jest działaniem podjętym w ramach projektu innowacyjnego „Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy”.

W trakcie przygotowań powstał zbiór materiałów, które można wykorzystać realizując tego typu wyjazdy, lub w czasie pracy w typowych warunkach szkolnych. Scenariusze obejmują w sumie 30 godzin dydaktycznych zajęć (załącznik nr 13), których celem było zachęcenie młodzieży do nauki matematyki oraz przeprowadzenie wstępnej analizy zainteresowań uczniów. Do przetestowania poziomu wiedzy po gimnazjum zostały wykorzystane testy diagnozujące.

Scenariusz nr 1: Jeden z autokaru.

Lekcja ma na celu diagnozę zdobytych wiadomości i umiejętności z zakresu wykonywania działań na ułamkach zwykłych i dziesiętnych, potęgach, pierwiastkach oraz obliczeń procentowych.

Scenariusz nr 2: Łamigłówka „osiołki”.

Lekcja ma rozwijać spostrzegawczość i logiczne myślenie.

Scenariusz nr 3: Gry logiczne.

Lekcja ma rozwijać spostrzegawczość, zainteresowanie matematyką, umiejętności logicznego myślenia.

Scenariusz nr 4: Rozwiązywanie zagadek matematycznych.

Lekcja ma sprawdzić umiejętności zastosowania równań stopnia pierwszego z jedną niewiadomą oraz układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym.

Scenariusz nr 5: Rozwiązywanie krzyżówek matematycznych.

Lekcja ma poszerzać wiedzę matematyczną, rozwijać spostrzegawczość i logiczne myślenie.

Scenariusz nr 6: Rozwiązywanie zadań różnych.

Lekcja utrwała umiejętności obliczania drogi przy danej prędkości i czasie, zależności między podanymi informacjami.

Scenariusz nr 7: Zbieranie danych, tworzenie kosztorysu, porównywanie kosztów, obliczenia procentowe.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Lekcja ma na celu sprawdzenie, czy uczniowie potrafią wykorzystać posiadaną wiedzę matematyczną do rozwiązywania zadań i problemów życia codziennego oraz, czy potrafią współpracować w grupie.

Scenariusz nr 8: Złota liczba wokół nas..

Lekcja ma zapoznać uczniów z ideą złotego podziału odcinka, ma umożliwić zdobycie umiejętności konstrukcji złotego podziału i złotego prostokąta oraz poznanie powiązań złotej proporcji ze sztuką i architekturą.

Scenariusz nr 9: Konstrukcje maswerków gotyckich..

Lekcja ma pokazać zastosowanie matematyki w architekturze sakralnej, zapoznać z konstrukcją klasycznego ostrołuku, wieloliścia, przedstawić powiązania złotej proporcji ze sztuką i architekturą.

Scenariusz nr 10: Gra dydaktyczna „Matematyczne koło mądrości”..

Lekcja ma na celu diagnozę wiedzy i umiejętności z zakresu znajomości dziesiętkowego i rzymskiego systemu zapisywania liczb oraz praw działań na liczbach rzeczywistych.

Scenariusz nr 11: W świecie wielościanów..

Lekcja ma na celu diagnozę wiedzy i umiejętności z zakresu znajomości podstawowych figur przestrzennych, rozpoznawania brył.

Scenariusz nr 12: Gra „Domino matematyczne”.

Lekcja ma na celu diagnozę zdobytych wiadomości i umiejętności z zakresu wykonywania działań na potęgach, równaniach liniowych oraz obliczeń procentowych.

Scenariusz nr 13 : Gra „Obliczenia procentowe”.

Lekcja ma na celu diagnozę zdobytych wiadomości i umiejętności z zakresu wykonywania obliczeń procentowych, wykonywania rachunków, szacowania wyników.

Scenariusz nr 14: Gry związane z rozumowaniem redukcyjnym..

Lekcja ma poszerzyć umiejętności odkrycia strategii wygrywającej i pracy w zespole oraz współzawodnictwa.

Scenariusz nr 15: Gry logiczne..

Lekcja ma poszerzyć umiejętności koncentracji, poszukiwania rozwiązania (m.in. poprzez naukę na błędach), analiz informacji, pracy w zespole oraz współzawodnictwa.

Scenariusz nr 16: Przekształcanie wyrażeń zawierających potęgi i pierwiastki ..

Lekcja ma zdiagnozować poziom wiedzy i umiejętności obliczania potęg i pierwiastków oraz wykonywania działań na potęgach i pierwiastkach.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

„Wyjazdy do centrów naukowo-badawczych” są działaniem podjętym w ramach projektu innowacyjnego „Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy”. Zwiedzanie interaktywnych wystaw pobudza wyobraźnię uczniów, pozwala w sposób doświadczalny sprawdzić wiele zjawisk i wyciągnąć wnioski z zaobserwowanych sytuacji. Nauka przez to staje się bardziej atrakcyjna i łatwiejsza, nawet dla uczniów mniej zdolnych, przez co rozbudzają się ich zainteresowania i chęć poznawania otaczającego świata. Dzięki uczestnictwu w tych wykładach uczniowie mają możliwość kontaktu ze światem nauki w dziedzinie chemii i fizyki, a przystępny sposób prezentacji omawianych zagadnień może zachęcić uczniów do kontynuacji nauki na wyższych uczelniach, w tym na kierunkach nauk ścisłych.

Zbiór materiałów składa się z 12 scenariuszy zajęć (załącznik nr 14) z pomocami dydaktycznymi, które można wykorzystać realizując tego typu wyjazdy, lub w czasie pracy w typowych warunkach szkolnych. Autorami scenariuszy są doświadczeni nauczyciele matematyki i chemii z ponadgimnazjalnej szkoły zawodowej.

Scenariusz nr 1: Wokół koła.

Lekcja z wykorzystaniem prezentacji „Wokół koła” przypomina podstawowe wiadomości o kole i ciekawostki związane z kołem .

Scenariusz nr 2: Przed wizytą w Centrum Nauki Kopernik.

Lekcja ma przygotować uczniów do zwiedzania Centrum Nauki Koperni w Warszawie.

Scenariusz nr 3: Gra „Set”.

Lekcja ma rozwijać naukę logicznego myślenia, umiejętności pracy w grupie i spostrzegawczość.

Scenariusz nr 4: Gry i łamigłówki logiczne.

Lekcja ma rozwijać umiejętności matematyczne poprzez niekonwencjonalne poznawanie świata.

Scenariusz nr 5: Krzyżówka „Choinka”.

Lekcja powtórzeniowa z zakresu podstawy programowej.

Scenariusz nr 6: Gra „ Bieg matematyczny”.

Lekcja powtórzeniowa z zakresu wykonywania działań na ciągach liczbowych.

Scenariusz nr 7: Gra „Domino matematyczne”.

Lekcja powtórzeniowa z zakresu wykonywania działań na potęgach, pierwiastkach obliczeń procentowych oraz własnościach funkcji

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Scenariusz nr 8: Łamigłówka „osiołki”.

Lekcja ma rozwijać spostrzegawczość i logiczne myślenie.

Scenariusz nr 9: Promieniotwórczość.

Lekcja ma na celu zapoznanie ze zjawiskiem promieniotwórczości, jego wykorzystaniem oraz wpływem na życie człowieka i środowisko naturalne.

Scenariusz nr 10: Blaski i cienie promieniotwórczości.

Lekcja ma na celu przypomnienie i pogłębienie wiedzy o wpływie promieniowania na środowisko człowieka.

Scenariusz nr 11: Sposoby wydobycia soli i ich przyrodniczo - uzdrowiskowe walory.

Lekcja ma pokazać znaczenie soli występujących w naszym kraju.

Scenariusz nr 12: Sole wokół nas.

Lekcja ma wskazać i uświadomić obecności soli w naszym życiu codziennym, najbliższym otoczeniu i przemyśle.

## 2.7 Załączniki

### załącznik nr 1

PORADNIK MULIMEDIALNY Z MATEMATYKI – trygonometria i planimetria

#### Trygonometria

1. Lekcja 1: Funkcje trygonometryczne kąta ostrego.
2. Lekcja 2: Proste związki między funkcjami trygonometrycznymi.
3. Lekcja 3 (\*): Miara łukowa kąta. Funkcje trygonometryczne argumentu rzeczywistego.
4. Lekcja 4 (\*): Wykresy funkcji trygonometrycznych. Wzory redukcyjne.
5. Lekcja 5 (\*): Równania i nierówności trygonometryczne.

#### Planimetria

1. Lekcja 1: Kąty w okręgu.
2. Lekcja 2 (\*): Czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu.
3. Lekcja 3: Figury podobne. Twierdzenie Talesa.
4. Lekcja 4 (\*): Figury jednokładne; twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznymi i siecznymi.
5. Lekcja 5 (\*): Twierdzenie sinusów; twierdzenie cosinusów.

#### Zestawy zadań

1. Zestaw 1 – Trygonometria.
2. Zestaw 2 – Trygonometria
3. Zestaw 3 – Planimetria.
4. Zestaw 4 – Trygonometria rozszerzona.
5. Zestaw 5 – Planimetria rozszerzona.

### załącznik nr 2

PORADNIK MULIMEDIALNY Z MATEMATYKI - geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej

1. Lekcja 1: Przekształcenia w układzie współrzędnych.
2. Lekcja 2: Równanie prostej na płaszczyźnie.
3. Lekcja 3: Równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty.
4. Lekcja 4: Interpretacja geometryczna układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi.
5. Lekcja 5: Odległość między dwoma punktami w układzie współrzędnych.
6. Lekcja 6: Proste równoległe i prostopadłe w ujęciu analitycznym.
7. Lekcja 7: Odległość punktu od prostej.
8. Lekcja 8: Odległość między dwoma prostymi równoległymi w układzie współrzędnych.
9. Lekcja 9: Równanie okręgu.
10. Lekcja 10 (\*): Prosta i okrąg na płaszczyźnie.



**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

11. TEST 1 Geometria analityczna.
12. TEST 2 Geometria analityczna.
13. TEST 3 Geometria analityczna.
14. TEST 4 Geometria analityczna.
15. TEST 5 Geometria analityczna.

**załącznik nr 3**

MODUŁ E-LEARNINGOWY - elementy statystyki i rachunek prawdopodobieństwa

1. Lekcja 1: Średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana i dominanta zestawu danych.
2. Lekcja 2: Wariancja i odchylenie standardowe.
3. Lekcja 3: Statystyka – rozwiązywanie zadań różnych.
4. Lekcja 4: Podstawowe zasady kombinatoryki.
5. Lekcja 5: Zastosowanie wzorów kombinatorycznych do rozwiązywania zadań tekstowych.
6. Lekcja 6: Przestrzeń zdarzeń elementarnych. Zdarzenia.
7. Lekcja 7: Własności prawdopodobieństwa.
8. Lekcja 8: Prawdopodobieństwo w ujęciu klasycznym.
9. Lekcja 9: Metoda „drzew” w probabilistyce.
10. Lekcja 10: Zadania różne wykorzystujące prawdopodobieństwo i jego własności.

**załącznik nr 4**

MODUŁ E-LEARNINGOWY - równania i nierówności liniowe i kwadratowe

1. Lekcja 1: Równania liniowe z jedną niewiadomą.
2. Lekcja 2: Nierówności liniowe.
3. Lekcja 3: Równania i nierówności z wartością bezwzględną.
4. Lekcja 4: Układy równań liniowych.
5. Lekcja 5: Równania i układy równań liniowych z parametrem
6. Lekcja 6: Równania kwadratowe niezupełne.
7. Lekcja 7: Równania kwadratowe zupełne.
8. Lekcja 8: Równania sprowadzalne do równań kwadratowych.
9. Lekcja 9: Układy równań, z których co najmniej jedno jest stopnia drugiego.
10. Lekcja 10 (\*): Wzory Viete’a.

**załącznik nr 5**

MODUŁ E-LEARNINGOWY - wielomiany

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

1. Lekcja 1 – Pojęcie wielomianu.
2. Lekcja 2 – Działania na wielomianach.
3. Lekcja 3 – Równość wielomianów.
4. Lekcja 4 – Rozkład wielomianu na czynniki.
5. Lekcja 5 – Równania wielomianowe.
6. Lekcja 6 – Dzielenie wielomianów.
7. Lekcja 7 – Twierdzenie Bezout.
8. Lekcja 8 – Twierdzenie o rozwiązaniach całkowitych.
9. Lekcja 9 – Twierdzenie o rozwiązaniach wymiernych.
10. Lekcja 10 – Nierówności wielomianowe.

**załącznik nr 6****MODUŁ E-LEARNINGOWY - funkcja kwadratowa**

1. Lekcja 1: Przesuwanie paraboli.
2. Lekcja 2: Postać kanoniczna funkcji kwadratowej.
3. Lekcja 3: Postać ogólna funkcji kwadratowej.
4. Lekcja 4: Miejsca zerowe funkcji kwadratowej.
5. Lekcja 5: Postać iloczynowa funkcji kwadratowej.
6. Lekcja 6: Nierówności kwadratowe.
7. Lekcja 7: Największa i najmniejsza wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.
8. Lekcja 8: Układy równań, z których jedno jest stopnia drugiego.
9. Lekcja 9: Zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej.

**załącznik nr 7****Zbiór scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka”**

- Temat 1: Obliczanie średniej arytmetycznej, mediany i dominanty.
- Temat 2: Odchylenie standardowe.
- Temat 3: Procent składany – obliczenia bankowe
- Temat 4: Sposoby opisywania ciągów. Własności ciągów.
- Temat 5: Działania na wielomianach.
- Temat 6: Równość wielomianów.
- Temat 7: Rozkład wielomianu na czynniki.
- Temat 8: Równania wielomianowe.

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

Temat 9: Funkcje trygonometryczne kąta ostrego.

Temat 10: Proste związki między funkcjami trygonometrycznymi.

Temat 11: Kąty w okręgu.

Temat 12(\*): Czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu.

Temat 13: Figury podobne. Twierdzenie Talesa.

Temat 14(\*): Figury jednokładne, twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznymi i siecznymi.

Temat 15(\*): Twierdzenie sinusów i cosinusów.

### załącznik nr 8

Zbiór scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” *koncepcja zajęć*

Temat 1: Przesuwanie paraboli.

Temat 2: Postać kanoniczna funkcji kwadratowej.

Temat 3: Postać ogólna funkcji kwadratowej.

Temat 4: Miejsca zerowe funkcji kwadratowej.

Temat 5: Postać iloczynowa funkcji kwadratowej.

Temat 6: Równania kwadratowe.

Temat 7: Nierówności kwadratowe.

Temat 8: Największa i najmniejsza wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.

Temat 9: Układy równań, z których jedno jest stopnia drugiego.

Temat 10: Zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej.

Temat 11: Równanie prostej na płaszczyźnie.

Temat 12: Równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty.

Temat 13: Interpretacja geometryczna układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi.

Temat 14: Odległość między dwoma punktami w układzie współrzędnych.

Temat 15: Proste równoległe i prostopadłe w ujęciu analitycznym.

Temat 16: Odległość punktu od prostej.

Temat 17: Odległość między prostymi równoległymi w układzie współrzędnych.

Temat 18: Równanie okręgu.

Temat 19: Powtórzenie wiadomości z geometrii analitycznej - cz.1

### załącznik nr 9

Zbiór scenariuszy zajęć „Mój przedmiot – matematyka” *koncepcja zajęć*

Temat: Działania na liczbach rzeczywistych. Rozwiązywanie równań i nierówności

**Nauki ścisłe priorytetem społeczeństwa opartego na wiedzy**  
**Program nauczania matematyki poziom podstawowy**

(gra "Wyprawa Nasreddina")

Temat: Powtórzenie wiadomości z zakresu trygonometrii i geometrii płaszczyzny

(gra "Matemafia")

Temat: Ciągi liczbowe - powtórzenie wiadomości (poradnik)

**załącznik nr 10**

Herbatka u królowej Anglii - *projekt gry dydaktycznej*

**załącznik nr 11**

Międzykontynentalna szkoła - *projekt gry dydaktycznej*

**załącznik nr 12**

Wyprawa na grzyby - *projekt gry dydaktycznej*

**załącznik nr 13**

Zbiór scenariuszy zajęć „Biwak matematyczny”

Scenariusz nr 1: Jeden z autokaru.

Scenariusz nr 2: Łamigłówka „osiołki”.

Scenariusz nr 3: Gry logiczne.

Scenariusz nr 4: Rozwiązywanie zagadek matematycznych.

Scenariusz nr 5: Rozwiązywanie krzyżówek matematycznych.

Scenariusz nr 6: Rozwiązywanie zadań różnych.

Scenariusz nr 7: Zbieranie danych, tworzenie kosztorysu, porównywanie kosztów, obliczenia procentowe.

Scenariusz nr 8: Złota liczba wokół nas..

Scenariusz nr 9: Konstrukcje maswerków gotyckich..

Scenariusz nr 10: Gra dydaktyczna „Matematyczne koło mądrości”..

Scenariusz nr 11: W świecie wielościanów..

Scenariusz nr 12: Gra „Domino matematyczne”.

Scenariusz nr 13 : Gra „Obliczenia procentowe”.

Scenariusz nr 14: Gry związane z rozumowaniem redukcyjnym..

Scenariusz nr 15: Gry logiczne..

Scenariusz nr 16: Przekształcanie wyrażeń zawierających potęgi i pierwiastki ..

**załącznik nr 14**

Zbiór scenariuszy zajęć „Wyjazdy do centrów naukowo-badawczych”

Scenariusz nr 1: Wokół koła.

Scenariusz nr 2: Przed wizytą w Centrum Nauki Kopernik.

Scenariusz nr 3: Gra „Set”.

Scenariusz nr 4: Gry i łamigłówki logiczne.

Scenariusz nr 5: Krzyżówka „Choinka”.

Scenariusz nr 6: Gra „Bieg matematyczny”.

Scenariusz nr 7: Gra „Domino matematyczne”.

Scenariusz nr 8: Łamigłówka „osiołki”.

Scenariusz nr 9: Promieniotwórczość.

Lekcja ma na celu zapoznanie ze zjawiskiem promieniotwórczości, jego wykorzystaniem

Scenariusz nr 10: Blaski i cienie promieniotwórczości.

Scenariusz nr 11: Sposoby wydobycia soli i ich przyrodniczo - uzdrowiskowe walory.

Scenariusz nr 12: Sole wokół nas.